BALDOR®
MOTORS AND DRIVES

SERVOANTRIEB

Flex+Drive
Servo-Steuerung

Installations- und Bedienungshandbuch

Inhalt

Kapitel 1
Allgemeine Informationen 1-1
CE–Konformität 1-1
Begrenzte Gewährleistung 1-2
Produkthinweise 1-3
Sicherheitshinweis 1-3
Kapitel 2
Produktübersicht 2-1
Kapitel 3
Erhalt und Installation 3-1
Prüfung nach Erhalt 3-1
Installationsort 3-1
Mechanische Installation 3-1
Elektrische Installation 3-2
Erdung der Anlage 3-2
Netzabschaltung 3-4
Schutzeinrichtungen 3-4
X1 – Netzanschlüsse 3-5
X1 – Motoranschlüsse 3-10
M-Schütz 3-10
Motorthermostat 3-11
X1 – Bremswiderstand 3-11
X1 – Logik-Spannungsversorgung +24 V DC 3-12
X3 – Steuerungseingänge und digitale E/A–Anschlüsse 3-12
X6 – RS232 / 485–Anschlüsse 3-16
X7 – Simulierter Impulsgeberausgang 3-19
X8 – Drehmelder–Rückkopplung 3-19
X9 – Handwheel-(Impulsgeber–)Installation 3-20
X9 – Impulsgeber mit Hall–Sensor 3-22
Kapitel 4
Schaltereinstellungen und Inbetriebnahme 4-1
Schalter AS1 – Einstellungen 4-1
Inbetriebnahmeverfahren 4-3
Prüfungen ohne Netzspannung 4-3
Prüfungen bei Netzspannung 4-3

Kapitel 5
Betrieb 5-1
Installation der Software auf dem PC 5-1
Mindest–Systemanforderungen 5-1
Installation 5-1
Datenkommunikation mit dem Host-Rechner einrichten 5-1
Verwendung des Einricht-Assistenten („Setup Wizard“) 5-3
Einricht–Software 5-5
Motor 5-6
Control (Steuerung) 5-6
Operating Mode (Betriebsart) 5-7
Current Parameter (Stromparameter) 5-8
Velocity Parameter (Drehzahlparameter) 5-8
Positioning (Positionierung) 5-9
Softwaregesteuert 5-9
Hardwaregesteuert 5-9
Puffer initialisieren 5-10
Home (Ruhestellung) 5-10
Endschalter 5-11
Drift 5-12
Autotune (Automatische Abstimmung) 5-12
Beschreibung der Einträge im Hauptmenü 5-13
File (Datei) 5-13
Edit (Bearbeiten) 5-13
Setup (Einrichten) 5-13
Tuning (Abstimmung) 5-14
Watch (Beobachten) 5-14
Functions (Funktionen) 5-14
Motion (Bewegung) 5-14
Terminal 5-14
Windows (Fenster) 5-14
PLC Program (SPS-Programm) 5-15
Kapitel 6
Fehlersuche 6-1

Kapitel 7
Technische Daten und Produktinformationen 7-1
Bezeichnung 7-1
Technische Daten 7-2
24 V DC Logik–Eingangsspannung 7-4
Drehzahlregelung 7-4
Drehmelder–Rückkopplung 7-4
Simulierter Impulsgeberausgang 7-4
Impulsgebereingang 7-5
Serielle Schnittstelle 7-5
Optionale Schnittstelle 7-5
Bremsrückspeisung 7-5
Abmessungen 7-6
Kapitel 8
CE-Richtlinien 8-1
CE–Konformitätserklärung 8-1
EMV-Konformität und CE–Kennzeichnung 8-1
EMV–Installationshinweise 8-3
Kapitel 9
Zusatzausrüstung und Optionen 9-1
Kabel 9-1
Kabelverbinder 9-1
EMV–Netzspannungsfilter 9-2
Bremswiderstand 9-4
CAN–Bus 9-5
Einführung in CAN_OPEN 9-7
Kennungen und Objektliste 9-10
Anhang A
Manuelle Abstimmung A-1
Motor A-2
Control (Steuerung) A-2
Operating Mode (Betriebsart) A-3
Current Parameter (Stromparameter) A-4
Velocity Parameter (Drehzahlparameter) A-4
Drift A-5
Manuelle Abstimmung A-5
Plotten der Bewegung A-9
Impulsfolgeregelung A-10
Anhang B
Befehlssatz B-1

Kapitel 1
Allgemeine Informationen

Copyright Baldor © 1999. All rights reserved.

Dieses Handbuch ist urheberrechtlich geschützt; alle Rechte vorbehalten. Dieses Dokument darf ohne vorherige schriftliche Zustimmung von Baldor weder vollständig noch auszugsweise kopiert oder vervielfältigt werden.

Baldor macht keine Erklärungen oder Garantiezusagen im Hinblick auf den Inhalt dieses Handbuchs und schließt insbesondere implizierte Garantien hinsichtlich der Eignung für einen bestimmten Zweck aus. Die Informationen in diesem Dokument können ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Baldor übernimmt keine Verantwortung für in diesem Dokument auftretende etwaige Fehler.

Microsoft und MS-DOS sind eingetragene Warenzeichen; Windows ist ein Warenzeichen der Microsoft Corporation.

UL und cUL sind eingetragene Warenzeichen der Underwriters Laboratories.

CE–Konformität

Unter Umständen ist eine spezielle Anpassung des Geräts erforderlich; bitte setzen Sie sich mit Baldor in Verbindung. Für die Konformität mit der Richtlinie 89/336/EWG ist der Systemintegrator verantwortlich. Steuerung, Motor und alle Systemkomponenten müssen eine ordnungsgemäße Abschirmung, Erdung und Filterung gemäß MN1383 aufweisen. CE-konforme Installationsverfahren sind in MN1383 beschrieben. Weitere Informationen enthalten die Kapitel 3 und 8 dieses Handbuchs.

Begrenzte Gewährleistung

Binnen eines Zeitraums von zwei (2) Jahren nach dem Kauf werden Steuerungseinrichtungen, die nach unserem Dafürhalten Material- oder Fertigungsmängel aufweisen, von BALDOR kostenlos instandgesetzt oder ausgetauscht. Diese Gewährleistung erlischt, falls am Gerät Eingriffe durch nicht autorisierte Personen vorgenommen wurden, das Gerät unsachgemäß oder missbräuchlich verwendet oder installiert oder nicht im Rahmen der mitgelieferten Anweisungen und/oder der Nennwerte eingesetzt wurde. Diese Gewährleistung ersetzt jegliche andere, ausdrücklich oder stillschweigend gegebene Gewährleistungs- oder Garantieerklärung. BALDOR ist in keinem Fall haftbar für Kosten (einschließlich Montage oder Ausbau), Beeinträchtigungen oder Folgeschäden, einschließlich Personen- oder Sachschäden, die durch von uns gefertigte oder vertriebene Produkte verursacht werden. (In einigen Staaten ist der Ausschluss oder die Einschränkung von Schadensersatzansprüchen nicht zulässig; daher besitzt die oben erwähnte Einschränkung unter Umständen keine Gültigkeit.) In jedem Fall kann die von BALDOR zu tragende Schadenersatzsumme den Gesamtkaufpreis der Steuerung nicht übersteigen. Ansprüche auf Rückerstattung des Kaufpreises, auf Instandsetzung oder Ersatz sind zusammen mit allen relevanten Angaben über den Defekt, das Kaufdatum, die von der Steuerung ausgeführte Aufgabe und die aufgetretene Störung bei BALDOR einzureichen. Für Verschleißteile, wie z. B. Sicherungen, wird keine Haftung übernommen.

Defekte Geräte können nur in Verbindung mit einer schriftlichen Fehlerbeschreibung und einer BALDOR Umtauschnummer eingesandt werden; die Kosten der Rücksendung sind stets vom Absender zu tragen.

Baldor Electric Company
Telefon: +1 501 646 4711
Fax: +1 501 648 5792
E-Mail: sales@baldor.com
Website: www.baldor.com

Baldor ASR GmbH
München / Deutschland
Telefon: +49 (0) 89 90508–0
Fax: +49 (0) 89 90508–492
E-Mail: sales@baldor.de

Baldor Ltd
Bristol / GB
Telefon: +44 (0) 117 987 3100
Fax: +44 (0) 117 987 3101
E-Mail: sales@baldor.co.uk
Website: www.baldor.co.uk

Baldor (France)
Telefon: +33 145 10 7902
Fax: +33 145 09 0864

Baldor (Italy)
Telefon: +39 11 562 4440
Fax: +39 11 562 5660

Baldor ASR AG
Feuerthalen / Schweiz
Telefon: +41 (0) 52 647 4700
Fax: +41 (0) 52 659 2394

Australian Baldor Pty Ltd
Telefon: +61 2 9674 5455
Fax: +61 2 9674 2495

Baldor Electric (Singapore F.E.) Pte Ltd
Telefon: +65 744 2572
Fax: +65 747 1708

Produkthinweise Verwendungsbereich:

Diese Antriebe sind für den Einsatz in stationären, bodenmontierten Anlagen in industriellen Energieanlagen gemäß den Normen EN60204 und VDE0160 vorgesehen. Sie sind für den Einsatz mit Maschinen konstruiert, die drehzahlgeregelte bürstenlose Dreiphasen-Wechselstrommotoren verwenden.

Diese Antriebe sind unter anderem nicht für die folgenden Anwendungsbereiche vorgesehen:

- Haushaltsgeräte
- Medizintechnische Geräte
- Fahrzeuge
- Schiffe
- Flugzeuge

Sofern nicht anders angegeben, ist dieser Antrieb für den Einbau in einen geeigneten Schrank vorgesehen, in dem die Steuerung vor übermäßiger oder korrodierender Feuchtigkeits–, Staub- und Schmutzeinwirkung sowie vor extremen Umgebungstemperaturen geschützt ist. Eine genaue Spezifikation der für den Einsatz vorgeschriebenen Betriebsbedingungen befindet sich in Kapitel 7 dieses Handbuchs.

Einbau, Anschluss und Steuerung von Antrieben erfordern spezielle Kenntnisse; es darf keinesfalls versucht werden, den Antrieb zu zerlegen oder instand zu setzen.

Falls eine Steuerung nicht einwandfrei arbeitet, vereinbaren Sie die Rücksendemodalitäten bitte mit dem Händler, bei dem das Gerät gekauft wurde.

Sicherheitshinweis: In diesem Gerät sind hohe Spannungen vorhanden. Ein Stromschlag kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben. Inbetriebnahme- oder Instandsetzungsarbeiten dürfen nur von geschulten Fachkräften durchgeführt werden.

Dieses Gerät ist eventuell an andere Maschinen angeschlossen, die rotierende Teile aufweisen oder Teile enthalten, die von diesem Gerät angetrieben werden. Unsachgemäße Verwendung kann zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen. Inbetriebnahme- oder Instandsetzungsarbeiten dürfen nur von geschulten Fachkräften durchgeführt werden.

- Die Systemdokumentation muss jederzeit zugänglich sein.
- Mitarbeiter ohne entsprechende Qualifikation müssen sich stets in sicherer Entfernung von der Anlage aufhalten.
- Die Inbetriebnahme und Bedienung des Gerätes darf nur durch qualifiziertes Fachpersonal erfolgen, das mit der sicheren Installation, Bedienung und Wartung vertraut ist.
- Vor dem Anschließen oder Abklemmen von Leitungen die Steuerung stets von der Versorgungsspannung trennen.

VORSICHTSMASSNAHMEN: Einstufung der Warnhinweise:

⚠ **WARNUNG:** **Weist auf eine potentielle Gefahrensituation hin, die ohne entsprechende Vorbeugungsmaßnahmen zu Verletzungen oder zum Tod führen kann.**

⚠ **Vorsicht:** **Weist auf eine potentielle Gefahrensituation hin, die ohne entsprechende Vorbeugungsmaßnahmen zu Schäden an der Anlage führen kann.**

VORSICHTSMASSNAHMEN:

⚠ WARNUNG: Leiterplatinen, elektrische Vorrichtungen und Anschlüsse dürfen nicht berührt werden, solange Sie nicht sichergestellt haben, dass die Spannungsversorgung abgeschaltet ist und dieses Gerät bzw. ein daran angeschlossenes Gerät keine gefährlichen Spannungen führt. Ein Stromschlag kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.

⚠ WARNUNG: Machen Sie sich umfassend mit dem sicheren Betrieb dieses Gerätes vertraut. Dieses Gerät ist eventuell an andere Maschinen angeschlossen, die rotierende Teile aufweisen oder Teile enthalten, die von diesem Gerät angesteuert werden. Unsachgemäße Verwendung kann zu schweren oder tödlichen Verletzungen führen.

⚠ WARNUNG: Alle Anschlüsse müssen in Übereinstimmung mit dem National Electrical Code und allen regional geltenden Bestimmungen bzw. CE-konform ausgeführt werden. Fehlerhafte Anschlüsse können Gefahrsituationen verursachen.

⚠ WARNUNG: Vergewissern Sie sich vor dem Anlegen der Betriebsspannung, dass die Anlage vorschriftsmäßig geerdet ist. Schließen Sie die Netzspannung erst an, wenn die Anlage ordnungsgemäß geerdet ist. Ein Stromschlag kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.

⚠ WARNUNG: Das Gehäuse darf erst abgenommen werden, nachdem die Netzspannung ausgeschaltet wurde und sich die Kondensatoren mindestens fünf (5) Minuten lang entladen haben. Ein Stromschlag kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.

⚠ WARNUNG: Unsachgemäße Bedienung der Steuerung kann unkontrollierte Bewegungen der Motorwelle und der angetriebenen Anlage bewirken. Stellen Sie sicher, dass durch ein abruptes Anlaufen der Motorwelle keine Verletzungen von Personen oder Schäden an der Anlage verursacht werden können. Bei einer Störung der Steuerung kann das Drehmoment Spitzenwerte erreichen, die einem Vielfachen des Motornennmoments entsprechen.

⚠ WARNUNG: Bei anliegender Netzspannung können im Motorstromkreis auch dann gefährliche Spannungen vorhanden sein, wenn der Motor nicht läuft. Ein Stromschlag kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.

⚠ WARNUNG: Wenn ein Motor mechanisch angetrieben wird, kann er als Generator gefährliche Spannungen erzeugen, die an den Versorgungsspannungsklemmen anliegen. Das Gehäuse muss geerdet werden, um der Gefahr eines Stromschlags vorzubeugen.

⚠ WARNUNG: Wenn ein Motor ohne angekuppelte Last betrieben wird, muss der Wellenkeil entfernt werden, damit er nicht durch die Fliehkraft herausgeschleudert werden kann.

⚠ WARNUNG: Während der automatischen Abstimmung läuft die Motorwelle. Stellen Sie sicher, dass durch ein abruptes Anlaufen der Motorwelle keine Verletzungen von Personen oder Schäden an der Anlage verursacht werden können.

Fortsetzung siehe nächste Seite.

⚠ WARNUNG: **An den Widerständen der Widerstandsbremse entstehen unter Umständen Temperaturen, die zur Entzündung brennbarer Stoffe führen können. Sorgen Sie zur Vermeidung einer Brandgefahr dafür, dass sich keine brennbaren Stoffe oder entflammbaren Dämpfe in der Nähe der Bremswiderstände befinden.**

⚠ WARNUNG: **Kundenseitig muss ein externer, festverdrahteter Not-Aus-Stromkreis vorgesehen werden, mit dem die Steuerung bei einem Notfall abgeschaltet werden kann.**

⚠ Vorsicht: **Das Gerät ist für den Einsatz an einem Versorgungskreis vorgesehen, der bei Nennspannung maximal den folgenden symmetrischen Kurzschluss-Effektivstrom liefern kann:**

Leistung (PS)	Effektivstrom symmetrisch (A)
1–50	5000

⚠ Vorsicht: **Um Schäden an der Anlage vorzubeugen, müssen Sie sicherstellen, dass der Netzanschluss mit richtig dimensionierten Schutzeinrichtungen und einem Trennschalter ausgestattet ist.**

⚠ Vorsicht: **Installieren Sie die Steuerung nicht unmittelbar über oder neben wärmeerzeugenden Anlagen oder direkt unter Heißwasser- oder Dampfrohren.**

⚠ Vorsicht: **Installieren Sie die Steuerung nicht in der Nähe von korrodierenden Stoffen oder Dämpfen, Metallpartikeln und Staub.**

⚠ Vorsicht: **Bei einer UL-konformen Installation dürfen die Schirme des Drehmelderkabels nicht mit dem Motorgehäuse verbunden werden. Im günstigsten Fall wird nur das Drehmeldersignal verfälscht; es können aber sogar Schäden an der Steuerung die Folge sein.**
Bei CE-konformen Installationen sind die CE-Richtlinien in Kapitel 3 und 8 dieses Handbuchs zu beachten.

⚠ Vorsicht: **Die Netzspannung keinesfalls an den Klemmen U, V und W der Steuerung anschließen; dies könnte zu Schäden an der Steuerung führen.**

⚠ Vorsicht: **Baldor rät vom Einsatz von Transformator-Netzkabeln für Dreieckschaltung mit Erdleiter ab, da hierdurch Erdschleifen entstehen können, die die Systemleistung beeinträchtigen. Statt dessen empfehlen wir eine Vier-Leiter-Sternschaltung.**

⚠ Vorsicht: **Logiksignale sind unterbrechungsanfällig und gehen verloren, wenn die Versorgungsspannung des Antriebs abgeschaltet wird.**

⚠ Vorsicht: **Steuerungen müssen an eine permanente Netzspannungsversorgung angeschlossen werden und dürfen nicht an einer mobilen Spannungsquelle betrieben werden. Eine geeignete Absicherung und entsprechende Schutzeinrichtungen sind erforderlich.**

Fortsetzung siehe nächste Seite.

⚠ **Vorsicht:**	**Für die sichere Integration des Antriebs in ein Maschinensystem ist der Entwickler der Maschine verantwortlich. Vergewissern Sie sich, dass die für den vorgesehenen Einsatzort geltenden lokalen Sicherheitsbestimmungen erfüllt werden. In Europa sind dies die „Maschinenrichtlinie“ (Richtlinie zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten für Maschinen), die „EMV-Richtlinie“ (Richtlinie zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit) und die „Niederspannungsrichtlinie“ (Richtlinie zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten betreffend elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen). In den Vereinigten Staaten sind analog der National Electrical Code und die örtlich geltenden Vorschriften verbindlich.**
⚠ **Vorsicht:**	**Steuerungen müssen in einem Schrank eingebaut werden, der als Schutz vor schädlichen Umgebungsbedingungen fungiert. Einbauhinweise für den Antrieb sind diesem Handbuch zu entnehmen. Die technischen Daten der Motoren und Steuergeräte, die an den Antrieb angeschlossen werden sollen, müssen für diesen Antrieb geeignet sein.**
⚠ **Vorsicht:**	**Wenn die Motorwelle während des Betriebs gewaltsam blockiert (angehalten) wird, kann dies zur Beschädigung von Motor und Steuerung führen.**
⚠ **Vorsicht:**	**Freiliegende Leitungen nicht verzinnen (verlöten). Lötzinn zieht sich im Laufe der Zeit zusammen, so dass sich die Anschlüsse lockern können.**
⚠ **Vorsicht:**	**Bestimmte elektrische Bauteile können durch statische Elektrizität beschädigt werden. Bei der Handhabung dieser Steuerung sind daher entsprechende Schutzmaßnahmen gegen elektrostatische Entladungen (ESD – Electro-Static Discharge) zu beachten.**
⚠ **Vorsicht:**	**Vergewissern Sie sich, dass die Leiter des Drehmelder- bzw. Impulsgeberkabels richtig angeschlossen sind. Unsachgemäßer Anschluss kann eine falsche Drehrichtung oder Kommutierung bewirken.**
⚠ **Vorsicht:**	**Die Öffnungen an der Ober- und Unterseite des Gehäuses sind für Kabelklemmen vorgesehen. Es dürfen nur Schrauben M4 mit 12 mm Länge verwendet werden; längere Schrauben können einen Kurzschluss in der Steuerung verursachen.**

Kapitel 2
Produktübersicht

Übersicht

Der Antrieb *Flex*+Drive ist auf die Anforderungen von Maschinenkonstrukteuren und -herstellern abgestimmt. Baldor-Produkte sind sowohl UL- als auch CE-konform. Der *Flex*+Drive ist eine „flexible“, vielseitige und kompakte Steuerung für bürstenlose Servomotoren. Diese digitale Servosteuerung kann an eine Vielzahl von Anwendungsfällen angepasst werden. Die Steuerung verarbeitet die folgenden Eingangssignale: 0–10 V DC, Standard-Eingangssignal ±10 V DC, Stromschleife, elektronisches Handwheel-Eingangssignal oder 15 vorgewählte Punkt-zu-Punkt-Bewegungen. Flexible Optionen sind: eine CAN-Bus-Schnittstelle (nur für Drehmelder-Rückkopplung), eine interne oder externe Widerstandsbremse sowie eine kundenseitige 24-V-Gleichspannung zur Speisung der Logiksspannung.

Die *Flex*+Drive-Steuerung kann mit Baldor-Bewegungssteuerungen oder beliebigen anderen dem Industriestandard entsprechenden Bewegungssteuerungen integriert werden.

Motoren

Baldor-Servosteuerungen können mit einer Vielzahl von Motoren von Baldor und anderen Herstellern kombiniert werden. Zur Vereinfachung der Einrichtung werden die Motorparameter mit der PC-Software mitgeliefert. Die folgenden Baldor-Motoren sind für den Flex+Drive geeignet:

- Motoren der Serie BSM-A
- Motoren der Serie BSM-B
- Motoren der Serie BSM-F

Bitte richten Sie sich nach den Drehzahl–/Drehmomentkurven im Katalog BR1202 oder lassen Sie sich von Ihrem zuständigen Baldor-Importeur oder -Vertriebsbeauftragten hinsichtlich der Dimensionierung und Eignung der Motoren beraten. Es können auch kundenspezifische oder nicht von Baldor hergestellte Motoren verwendet werden. Bitte lassen Sie sich diesbezüglich von Ihrem zuständigen Baldor-Importeur oder Vertriebsbeauftragten beraten.

Befehlssignalquelle

Im Analogbetrieb (Strom- oder Drehzahlbetrieb) benötigt die Steuerung ein veränderliches externes Analogsignal 0–10 V DC oder ±10 V DC. Als Spannungsquellen eignen sich eine SPS oder eine Positioniersteuerung.

Positioniermodus

Im Positioniermodus lassen sich bis zu 15 voreingestellte wiederholbare Positionen (Bewegungen) softwareseitig definieren. Diese Bewegungen können entweder inkrementell, absolut oder gemischt sein. Zur Auwahl einer bestimmten „Vorwahl“-Position werden die Eingangsschalter (Maschineneingänge 1–4) entsprechend eingestellt; anschließend kann die Bewegung durch einen „Trigger“ aktiviert werden. Sofern gewünscht, kann auch eine Ruhestellung („Home“) festgelegt werden.

Serielle Datenübertragungsschnittstelle

Für externe Datenübertragung steht ein serieller Anschluss zur Verfügung. Auf diese Weise kann der *Flex*+Drive mit einem PC (zur Konfigurierung und Steuerung) oder mit anderen Systemen des Kunden verbunden werden wie:

- Hostrechnern
- SPS-Steuerungen
- PCs
- Bewegungssteuerungen

Die serielle Datenübertragungsschnittstelle unterstützt:

- die Datenübertragungsstandards RS232 und RS–485 (vieradrig)
- Baudrate: 9600

Steuerungseingänge Die folgenden optoelektronisch isolierten Eingänge stehen zur Verfügung (Einzeleingänge, vom Anwender konfigurierbar, High- oder Low-aktiv):

Enable
(Freigabe)
Quit
(Verlassen)
Fault Reset
(Fehlerrückstellung)
Home Flag
(Kennzeichen für Ruhestellung)
Trigger
Machine Input 1
(Maschineneingang 1)
Machine Input 2
(Maschineneingang 2)
Machine Input 3
(Maschineneingang 3)
Machine Input 4
(Maschineneingang 4)

Steuerungsausgänge

Ein Relais-Öffnungskontakt ist für das Ausgangssignal „Antrieb bereit“ reserviert. Es stehen zwei optoelektronisch isolierte Ausgänge zur Verfügung (Einzelausgänge, Low-aktiv, Stromsenke), die jeweils einem der folgenden Signale zugewiesen werden können:

In Position
(Auf Position)
CW Warning
(Warnung Uhrzeigersinn)
CCW Warning
(Warnung Gegenuhrzeigersinn)
Following Error Flag
(Schleppabstand-Kennzeichen)
Following Error Warning
(Schleppabstand-Warnung)
I^2t Warning
(I^2t-Warnung)
Machine Input 1
(Maschineneingang 1)
Machine Input 2
(Maschineneingang 2)
Machine Input 3
(Maschineneingang 3)
Machine Input 4
(Maschineneingang 4)
Drive Over Temperature
(Antriebs-Übertemperatur)

Simulierter Impulsgeberausgang

Drehmelder-Rückkopplung

Das Drehmelder-Rückkopplungssignal wird von einem Drehmeldersignal/Digital-Wandler in PPR (Impulse pro Umdrehung) umgewandelt. Diese Positionsrückkopplung wird von Lagereglern verwendet. Die Auflösung des simulierten Impulsgeberausgangs wird von der Software festgelegt. Die folgenden Auflösungen stehen zur Verfügung:

512 PPR, 1024 PPR, 2048 PPR oder 4096 PPR

Achtung: Für Drehzahlen über 6000/min ist die Auflösung auf maximal 1024 PPR beschränkt.

Impulsgeberrückkopplung

Bei Impulsgeberrückkopplung wird das Impulsgebersignal gepuffert und steht am simulierten Impulsgeberausgang zur Verfügung.

Kapitel 3
Erhalt und Installation

Prüfung nach Erhalt Baldor-Steuerungen werden werksseitig eingehend geprüft und sorgfältig verpackt. Unmittelbar nach Erhalt der Steuerung müssen Sie die folgenden Schritte durchführen:

1. Prüfen Sie den Zustand der Transportverpackung und teilen Sie etwaige Beschädigungen dem Spediteur sofort mit.
2. Entnehmen Sie die Steuerung aus dem Versandbehälter und entfernen Sie das gesamte Verpackungsmaterial. Behälter und Verpackungsmaterial sollten für Versandzwecke aufbewahrt werden.
3. Vergewissern Sie sich, dass die Teilenummer der Steuerung mit der Teilenummer auf Ihrer Bestellung übereinstimmt.
4. Kontrollieren Sie die Steuerung auf Anzeichen von beim Versand entstandenen äußeren Beschädigungen und reklamieren Sie etwaige Schäden unverzüglich bei der Spedition, die die Lieferung ausgeführt hat.
5. Falls das Gerät vor der Inbetriebnahme mehrere Wochen zwischengelagert werden soll, sorgen Sie dafür, dass der Lagerort den in diesem Handbuch angegebenen Vorschriften hinsichtlich Luftfeuchtigkeit und Temperatur entspricht.

Installationsort Der Einbauort der Steuerung ist von großer Wichtigkeit. Das Gerät ist in einem Bereich zu installieren, der vor direktem Sonnenlicht, korrodierenden Stoffen, aggressiven Gasen oder Flüssigkeiten, Staub, Metallpartikeln und Erschütterungen geschützt ist. Falls das Gerät den genannten Einflüssen ausgesetzt ist, können Lebensdauer und Funktionsfähigkeit beeinträchtigt werden.

Bei der Wahl des Einbauortes sind außerdem eine Reihe weiterer Faktoren zu berücksichtigen:

1. Um eine optimale Kühlung und Wartungsfreundlichkeit zu gewährleisten, muss die Steuerung in senkrechter Lage an einer ebenen, nicht entflammbaren vertikalen Fläche montiert werden.
2. Zur Gewährleistung der Luftzirkulation müssen ober- und unterhalb des Geräts mindestens 15 mm Freiraum zur Verfügung stehen. Zwischen mehreren Steuerungen muss der Abstand mindestens 10 mm (auf jeder Seite) betragen.
3. **Höhenbedingte Leistungsverminderung.** Bis zu einer barometrischen Höhe von 1000 m (3300 ft.) muss keine Leistungsverminderung in Betracht gezogen werden. Oberhalb 1000 m ist der Dauer- und Spitzen-Ausgangsstrom um 1.1 % pro 100 m (330 ft.) zu vermindern.
4. **Temperaturbedingte Leistungsverminderung.** Von 0 °C bis 40 °C Umgebungstemperatur ist keine Leistungsverminderung erforderlich. Oberhalb einer Temperatur von 40 °C muss der Dauer- und Spitzen-Ausgangsstrom jeweils um 2.5 % pro °C über 40 °C vermindert werden. Die maximal zulässige Umgebungstemperatur beträgt 50 °C.

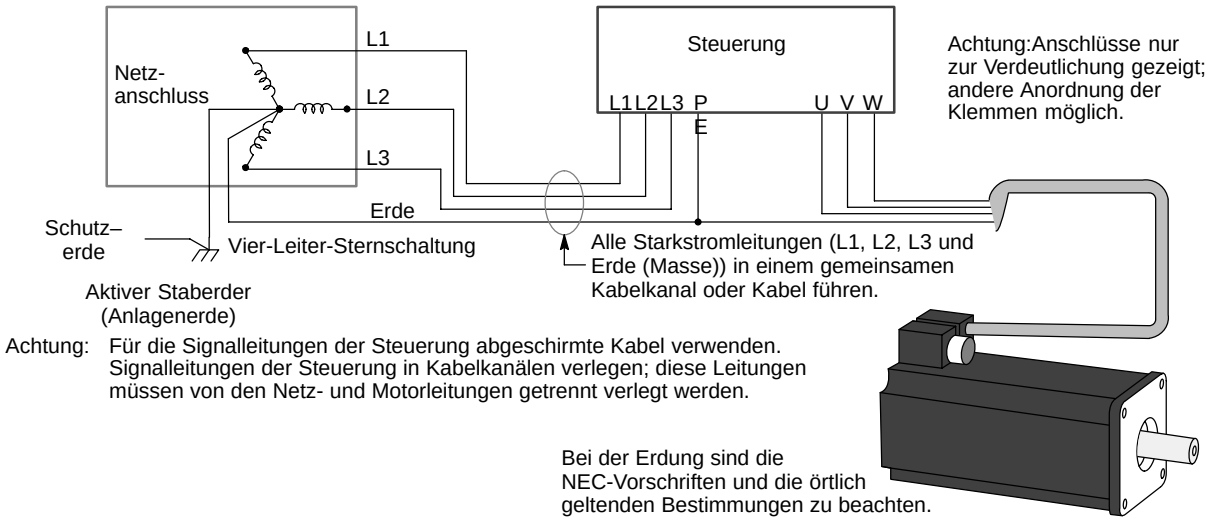
Mechanische Installation

Die Steuerung muss an der Montagefläche befestigt werden. Dabei ist die Steuerung an den Montagebohrungen sicher auf der Montagefläche zu fixieren. Die Lage der Montagebohrungen ist in Kapitel 7 dieses Handbuchs dargestellt.

Elektrische Installation Alle Verbindungsleitungen zwischen Steuerung, Spannungsversorgung, Motor, Host-Regler und Bedienerschnittstellen (sofern vorhanden) müssen in Metall-Kabelkanälen geführt werden. Verwenden Sie für die betreffende Kabelstärke geeignete Abzweigverbinder. Die Steckverbinder sind mit Hilfe der vom Hersteller vorgeschriebenen Crimpzange zu befestigen. Verwenden Sie nur Kabel der Klasse 1.

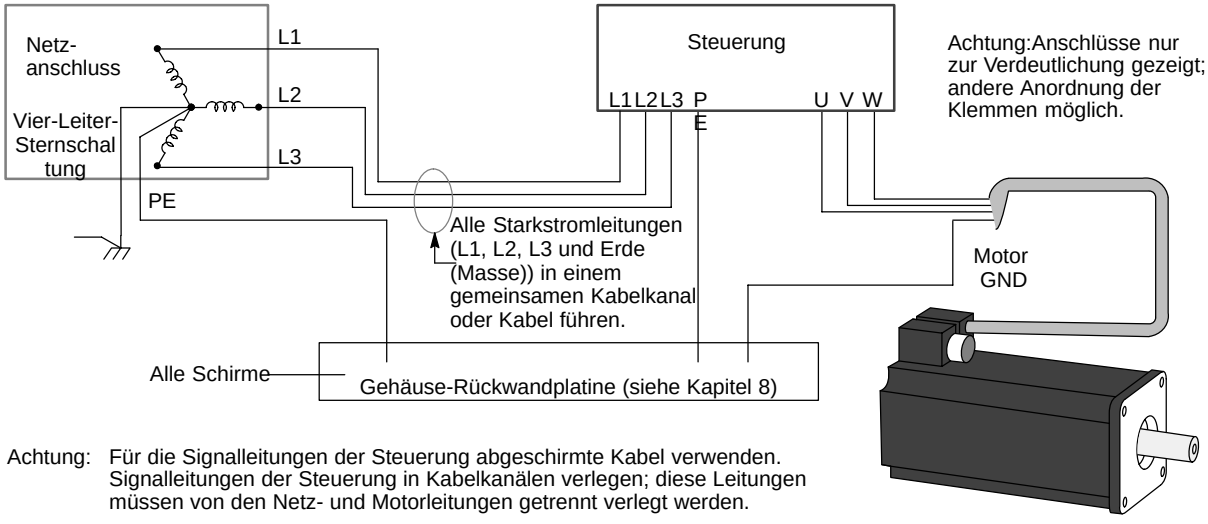
Erdung der Anlage Baldor-Steuerungen sind für eine Versorgung über erdsymmetrische ein- und dreiphasige Standard-Anschlussleitungen ausgelegt. Die Erdung der Anlage ist ein wesentlicher Aspekt der Gesamtinstallation, um Problemen vorzubeugen. Das jeweils empfohlene Erdungsverfahren ist in Abbildung 3-1 und 3-3 für UL-konforme Anlagen dargestellt (bzw. Abbildung 3-2 und 3-4 für CE-konforme Anlagen).

Abbildung 3-1 Empfohlenes Erdungsverfahren für UL-konforme Anlagen (3 Phasen)



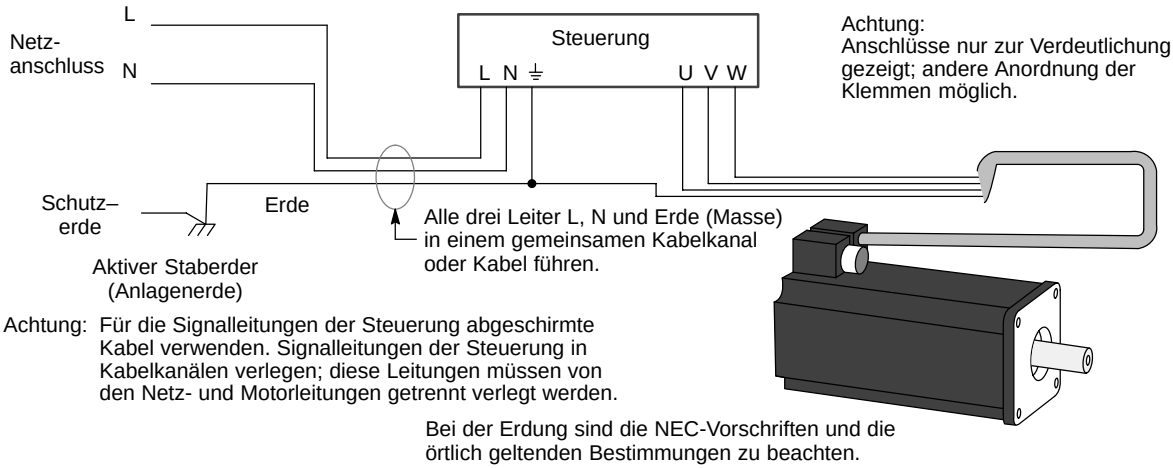
Achtung: Für die Signalleitungen der Steuerung abgeschirmte Kabel verwenden. Signalleitungen der Steuerung in Kabelkanälen verlegen; diese Leitungen müssen von den Netz- und Motorleitungen getrennt verlegt werden.

Abbildung 3-2 Empfohlenes Erdungsverfahren für CE-konforme Anlagen (3 Phasen)



Achtung: Für die Signalleitungen der Steuerung abgeschirmte Kabel verwenden. Signalleitungen der Steuerung in Kabelkanälen verlegen; diese Leitungen müssen von den Netz- und Motorleitungen getrennt verlegt werden.

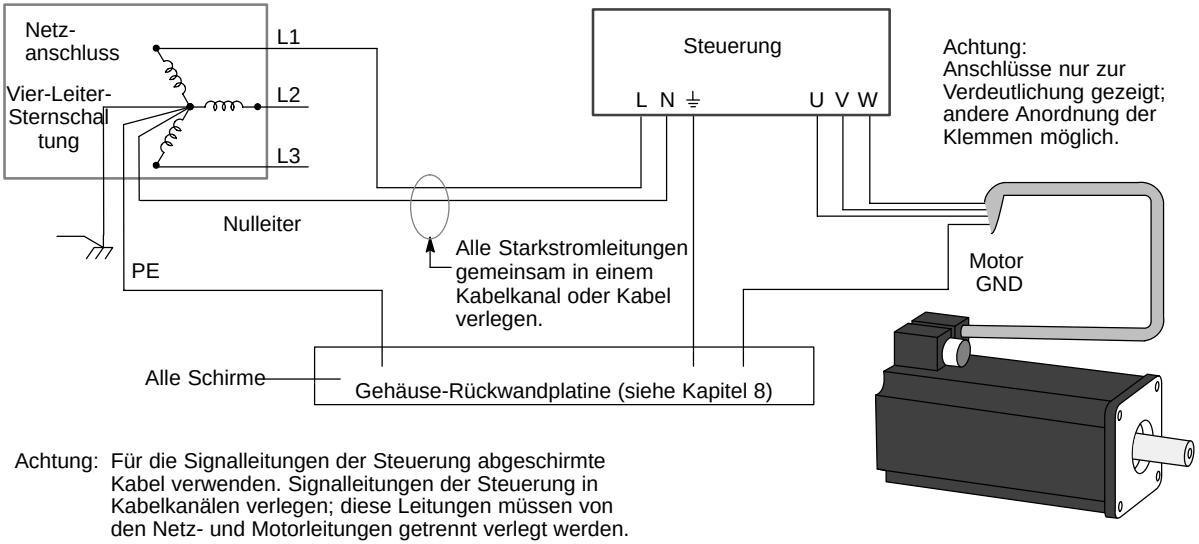
Abbildung 3-3 Empfohlenes Erdungsverfahren für UL-konforme Anlagen (1 Phase)



Achtung: Für die Signalleitungen der Steuerung abgeschirmte Kabel verwenden. Signalleitungen der Steuerung in Kabelkanälen verlegen; diese Leitungen müssen von den Netz- und Motorleitungen getrennt verlegt werden.

Bei der Erdung sind die NEC-Vorschriften und die örtlich geltenden Bestimmungen zu beachten.

Abbildung 3-4 Empfohlenes Erdungsverfahren für CE-konforme Anlagen (1 Phase)



Achtung: Für die Signalleitungen der Steuerung abgeschirmte Kabel verwenden. Signalleitungen der Steuerung in Kabelkanälen verlegen; diese Leitungen müssen von den Netz- und Motorleitungen getrennt verlegt werden.

Erdung der Anlage Fortsetzung

Ungeerdete Verteilung

Bei einer ungeerdeten Spannungsverteilung kann über die MOV-Komponenten eine durchgängige Verbindung gegen Masse entstehen. Um Schäden an der Anlage zu vermeiden, wird der Einsatz eines Trennübertragers mit geerdetem Sekundärkreis empfohlen. Damit steht eine erdsymmetrische Dreiphasen-Drehstromversorgung zur Verfügung.

Aufbereitung der Versorgungsspannung

Baldor-Steuerungen sind für den direkten Anschluss an eine herkömmliche erdsymmetrische ein- oder dreiphasige Netzversorgung ausgelegt. Bestimmte Zustände der Versorgungs-Netzleitung müssen vermieden werden. In manchen Fällen kann die Qualität der Netzversorgung den Einsatz einer Netzdrossel oder eines Trennübertragers erforderlich machen.

- Wenn sich an der Speise- oder Zweigleitung, die die Steuerung mit Spannung versorgt, permanent angeschlossene Kompensationskondensatoren befinden, muss eine Netzdrossel oder ein Trennübertrager zwischen die Kondensatoren und die Steuerung geschaltet werden.
- Wenn sich an der Speise- oder Zweigleitung, die die Steuerung mit Spannung versorgt, zu- und abschaltbare Kompensationskondensatoren befinden, dürfen die Kondensatoren nicht zugeschaltet sein, während die Steuerung mit dem Netz verbunden ist. Wenn die Kondensatoren zugeschaltet werden, während die Steuerung noch mit dem Netz verbunden ist, muss ein zusätzlicher Schutz vorgesehen werden: Zwischen der Netzdrossel bzw. dem Trennübertrager und dem Netzeingang der Steuerung muss ein ausreichend dimensionierter Stoßspannungsschutz installiert werden.

Netzabschaltung Zwischen der Spannungsversorgung und der Steuerung muss eine fehlersichere Netzabschaltung installiert werden. Die Steuerung bleibt eingeschaltet, bis keine Eingangsspannung mehr in der Steuerung vorhanden und die interne Sammelschienenspannung abgebaut ist.

Schutzeinrichtungen Für die Steuerung muss eine geeignete Absicherung der Spannungsversorgung installiert sein. Die angegebenen Aderquerschnitte für die Eingangs- und Ausgangsleitungen gelten für Kupferleiter mit einer Nennbetriebstemperatur von 75 °C. In den Tabellen 3-1 und 3-2 sind die zu verwendenden Aderquerschnitte für die Netzanschlüsse und die erforderlichen Nenndaten der Schutzeinrichtungen zusammengefasst. Die folgenden Leistungsschalter oder Sicherungen sind zu verwenden:

Leistungsschalter: 1 Phase, thermo-magnetisch.
Entspricht GE Typ THQ oder TEB für 115 bzw. 230 V AC.
3 Phasen, thermo-magnetisch.
Entspricht GE-Typ THQ oder TEB für 230 V AC oder
GE-Typ TED für 460 V AC

Träge Sicherungen: Buss FRN bei 230 V AC oder
Buss FRS bei 460 V AC oder gleichwertig.

Die Empfehlungen für die Sicherungsgrößen basieren auf den folgenden Vorgaben:

UL 508C empfiehlt, die Sicherung für den vierfachen Dauerausgangsstrom der Steuerung auszulegen.
Es sollten träge Zweielementsicherungen verwendet werden, um fehlerhafte Auslösungen durch den Einschaltstrom zu vermeiden.

Bei europäischen Anlagen ist die folgende flinke Sicherung vorzuziehen: Gould Shawmut Kat.-Nr. ATMR15 für bis zu 15 Ampere.

Tabelle 3-1 Aderquerschnitt und Schutzeinrichtungen (Geräte mit Netzteil)

Katalognummer	Eingangsnetzspannung					
	Nenn-Eingangs–spannung [V]	Dauer–ausgangs–strom [A] (eff.)	Eingangs-Leistungs-schalter **(A)**	Eingangs-sicherung **Träge (A)**	Kabelquerschnitt	
					AWG (USA)	**mm² (Europa)**
FP1A02SR-RN20	115 V (1ϕ)	2.0 A	8	8	14	2.5
FP2A02SR-RN20	230 V (3ϕ)	2.5 A	10	10	14	2.5
FP1A02TR-RN20	115 V (1ϕ)	2.0 A	8	8	14	2.5
FP2A02TR-RN20	230 V (1ϕ)	2.5 A	10	10	14	2.5
FP4A02TB-RN20	400/460 V (3ϕ)	2.5 A	10	10	14	2.5
FP1A05SR-RN20	115 V (1ϕ)	5 A	20	20	14	2.5
FP1A05SR-RN20	230 V (3ϕ)	5 A	20	20	14	2.5
FP1A05TR-RN20	115 V (1ϕ)	5 A	20	20	14	2.5
FP2A05TR-RN20	230 V (1ϕ)	5 A	20	20	14	2.5
FP4A05TB-RN20	400/460 V (3ϕ)	5 A	20	20	14	2.5
FP1A07TR-RN20	115 V (1ϕ)	7.5 A	30	30	14	2.5
FP2A07TR-RN20	230 V (1ϕ)	7.5 A	30	30	14	2.5
FP4A07TB-RN20	400/460 V (3ϕ)	7.5 A	30	30	14	2.5
FP1A10SR-RN20	115 V (1ϕ)	10 A	40	40	14	2.5
FP2A10SR-RN20	230 V (3ϕ)	10 A	40	40	14	2.5
FP1A15SR-RN20	115 V (1ϕ)	15 A	60	60	12	2.5
FP2A15SR-RN20	230 V (3ϕ)	15 A	60	60	12	2.5
FP4A15TR-RN20	400/460 V (3ϕ)	15 A	60	60	12	2.5
FP4A20TR-RN20	400/460 V (3ϕ)	20 A	60	60	12	2.5

Tabelle 3-2 Aderquerschnitt (Geräte ohne Netzteil)

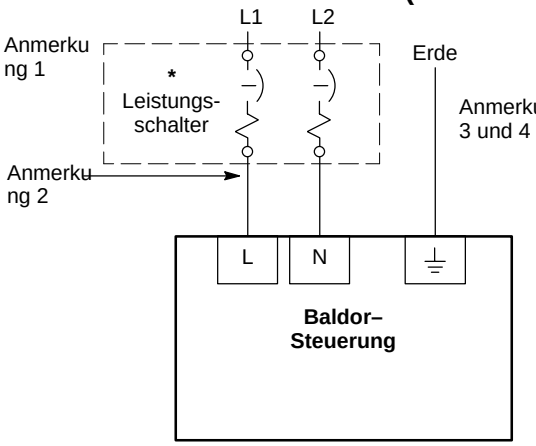
Katalognummer	Sammelschie-nen–spannung [V]	Daueraus-gangsstrom [A]	Kabelquerschnitt	
			AWG (USA)	**mm² (Europa)**
FP1A02PO-RN20	160 V DC	2.0 A	14	2.5
FP2A02PO-RN20	300 V DC	2.5 A	14	2.5
FP1A05PO-RN20	160 V DC	5.0 A	14	2.5
FP2A05PO-RN20	300 V DC	5.0 A	14	2.5
FP1A10PO-RN20	160 V DC	10.0 A	12	2.5
FP2A10PO-RN20	300 V DC	10.0 A	12	2.5
FP1A15PO-RN20	160 V DC	15.0 A	10	2.5
FP2A15PO-RN20	300 V DC	15.0 A	10	2.5

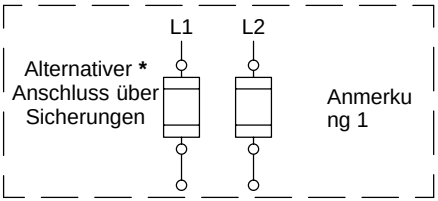
Achtung: Alle Leiterquerschnitte beziehen sich auf Kupferdraht für eine Betriebstemperatur von 75 °C. Kabel mit kleinerem Querschnitt und für höhere Temperaturen können ebenfalls verwendet werden, wenn sie NEC und den örtlich geltenden Vorschriften entsprechen. Bei den Empfehlungen für die Sicherungen und Leistungsschalter wird eine Umgebungstemperatur von 25 °C und maximaler Dauer-Ausgangssteuerstrom ohne Oberwellenanteil vorausgesetzt.

X1 – Netzanschlüsse

Die Ausführung der Netzanschlüsse ist in den Abbildungen 3-5 bis 3-8 dargestellt.

Abbildung 3-5 Netzanschlüsse für Einphasen-Wechselspannung (nur FP1AxxT und FP2AxxT)





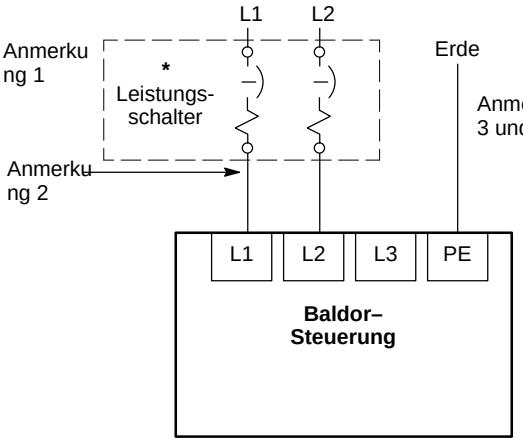
* Nicht im Lieferumfang der Steuerung enthalten.

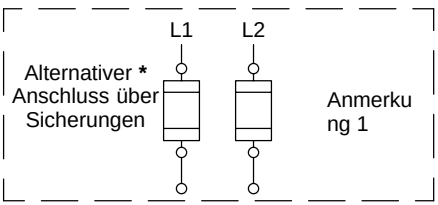
Zur CE-Konformität siehe Kapitel 8 dieses Handbuchs.

Anmerkungen:

1. Beschreibung siehe „Schutzeinrichtungen“ in diesem Kapitel.
2. Kabelkanal aus Metall oder abgeschirmtes Kabel verwenden. Die Anschlüsse an den Kabelkanälen so ausführen, dass die elektromagnetische Abschirmung und Funkentstörung durch die Verwendung einer Drossel oder eines RC-Gliedes nicht beeinträchtigt wird.
3. Für die Erdung den gleichen Leiterquerschnitt verwenden wie für L und N. (Der VDE (Deutschland) verlangt einen Mindestquerschnitt von 10 mm^2.) Damit CE-Konformität gewährleistet ist, muss ⏚ mit der Gehäuse-Rückwandplatine verbunden sein.
4. Zur EMV vergleiche Kapitel 8.

Abbildung 3-6 Netzanschlüsse für Einphasen-Wechselspannung (nur FP1AxxS)





* Nicht im Lieferumfang der Steuerung enthalten.

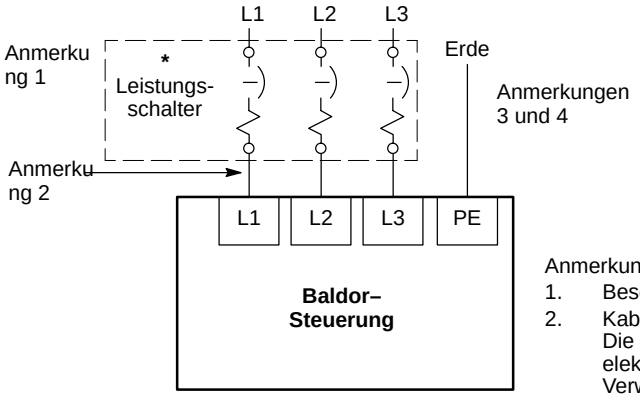
Zur CE-Konformität siehe Kapitel 8 dieses Handbuchs.

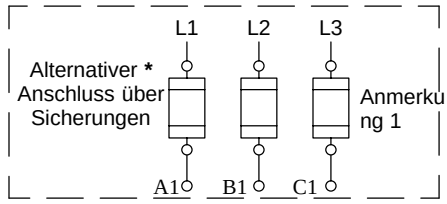
Anmerkungen:

1. Beschreibung siehe „Schutzeinrichtungen“ in diesem Kapitel.
2. Kabelkanal aus Metall oder abgeschirmtes Kabel verwenden. Die Anschlüsse an den Kabelkanälen so ausführen, dass die elektromagnetische Abschirmung und Funkentstörung durch die Verwendung einer Drossel oder eines RC-Gliedes nicht beeinträchtigt wird.
3. Für die Erdung den gleichen Leiterquerschnitt verwenden wie für L und N. (Der VDE (Deutschland) verlangt einen Mindestquerschnitt von 10 mm^2.) Damit CE-Konformität gewährleistet ist, muss ⏚ mit der Gehäuse-Rückwandplatine verbunden sein.
4. Zur EMV vergleiche Kapitel 8.

Achtung: Diese Flex+Drive-Versionen sind nicht für den Einsatz an 400/460 V AC vorgesehen.

Abbildung 3-7 Netzanschlüsse für Dreiphasen-Wechselspannung (nur FP2AxxS und FP4AxxT)





* Nicht im Lieferumfang der Steuerung enthalten.

Anmerkungen:

1. Beschreibung siehe „Schutzeinrichtungen“ in diesem Kapitel.
2. Kabelkanal aus Metall oder abgeschirmtes Kabel verwenden. Die Anschlüsse an den Kabelkanälen so ausführen, dass die elektromagnetische Abschirmung und Funkentstörung durch die Verwendung einer Drossel oder eines RC-Gliedes nicht beeinträchtigt wird.
3. Für die Erdung den gleichen Kabelquerschnitt verwenden wie für die Leiter an den Klemmen L1, L2 und L3.
3. Für die Erdung den gleichen Leiterquerschnitt verwenden wie für L und N. (Der VDE (Deutschland) verlangt einen Mindestquerschnitt von 10 mm^2.) Damit CE-Konformität gewährleistet ist, muss „PE“ mit der Gehäuse-Rückwandplatine verbunden sein.
4. Zur EMV vergleiche Kapitel 8.

Zur CE-Konformität siehe Kapitel 8 dieses Handbuchs.

In Abbildung 3-8 ist eine Konfiguration mit gemeinsamer Stromversorgung dargestellt. Der erste Antrieb muss mit einem internen Netzgerät ausgestattet sein, z. B. eine Steuerung mit Option „S“.

Abbildung 3-8 Anschlüsse bei gemeinsamer Spannungsversorgung

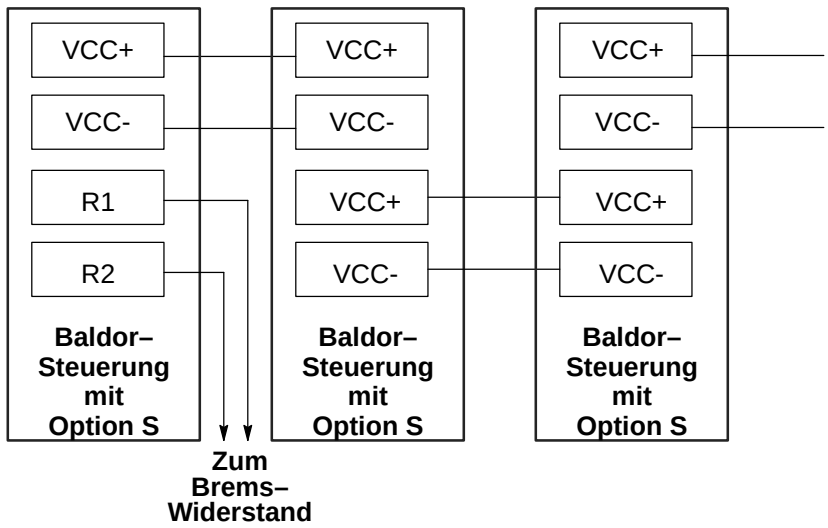


Abbildung 3-9 Lage der Anschlüsse (1-Phasen-Steuerungen)

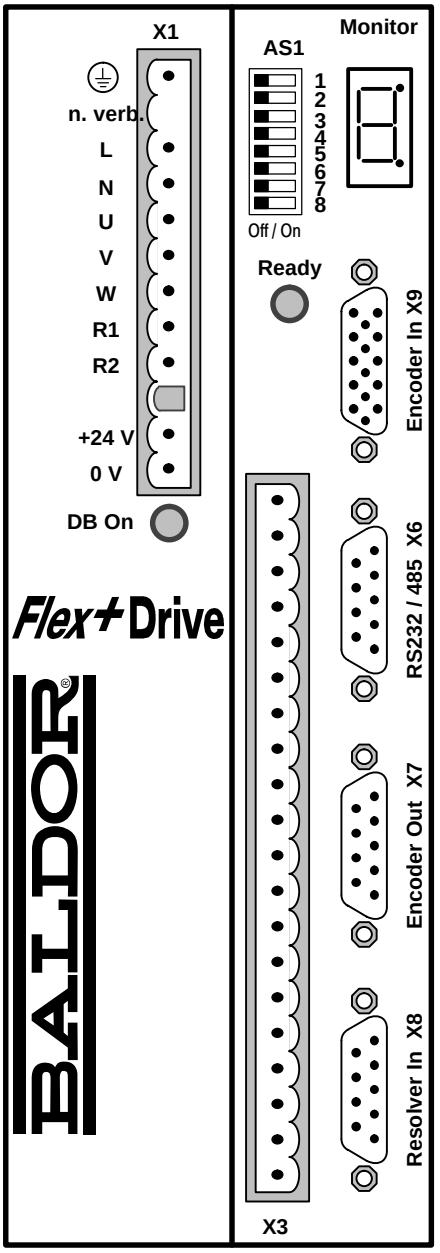
X1 - Netzanschluss

⏚	Erde	Netzanschluss
L	Netz – Phase	
N	Nulleiter	
U	Motorkabel „U“	Motor
V	Motorkabel „V“	
W	Motorkabel „W“	
R1	Widerstands-bremse	Widerstandsbremse (Bremswiderstand)
R2	Widerstands-bremse	
+24 V	kunden–	**nur FPxAxxxx-xxx3** [1]
0 V	seitig	

Das maximale Anzugsmoment für die Schraubklemmen beträgt 0.6 Nm (0.5 lb-in).

X3 - Steuerungssignale und digitale E/A

1	CMD+
2	CMD-
3	AGND
4	Störungsrelais +
5	Störungsrelais -
6	CIV
7	CREF
8	CGND
9	Freigabe
10	MaI3
11	MaI4
12	Quit (Verlassen)
13	Fault Reset (Fehlerrückstellung)
14	„Home“-Flag
15	Trigger
16	MaI1
17	MaI2
18	MaO1
19	MaO2
20	DrOK



Die Öffnungen an der Ober- und Unterseite des Gehäuses sind für Kabelklemmen vorgesehen. Es dürfen nur Schrauben M4 mit 12 mm Länge verwendet werden; längere Schrauben können einen Kurzschluss in der Steuerung verursachen.

X9 - Handwheel-Eingang (Impulsgeber)

1	CHA+	9	SYNC_W+
2	CHB+	10	SYNC_V+
3	CHC+	11	+5 V DC
4	SYNC_U+	12	n.v.
5	SYNC_U	13	DGND
6	CHA-	14	SYNC_W–
7	CHB-	15	SYNC_V–
8	CHC-		

X6 - RS232 / 485

	RS232		RS485
1	Reserviert	1	TX-
2	R_x Daten	2	TX+
3	T_x Daten	3	RX+
4	DTR	4	RX-
5	DGND	5	DGND
6	DSR	6	RTS-
7	RTS	7	RTS+
8	CTS	8	CTS+
9	+5 V	9	CTS-

X7 – Simulierter Impulsgeberausgang

1	CHA	6	$\overline{\text{CHA}}$
2	CHB	7	$\overline{\text{CHB}}$
3	CHC	8	$\overline{\text{CHC}}$
4	Reserviert	9	Reserviert
5	DGND		

X8 - Drehmeldereingang

1	REF	6	$\overline{\text{REF}}$
2	COS	7	$\overline{\text{COS}}$
3	SIN	8	$\overline{\text{SIN}}$
4	Reserviert	9	Reserviert
5	AGND		

Achtung:
Reserviert“ bedeutet, dass an der betreffenden Klemme keine Verbindung benötigt wird und keine Leitung angeschlossen werden darf; die Klemme ist für zukünftige Zwecke reserviert.

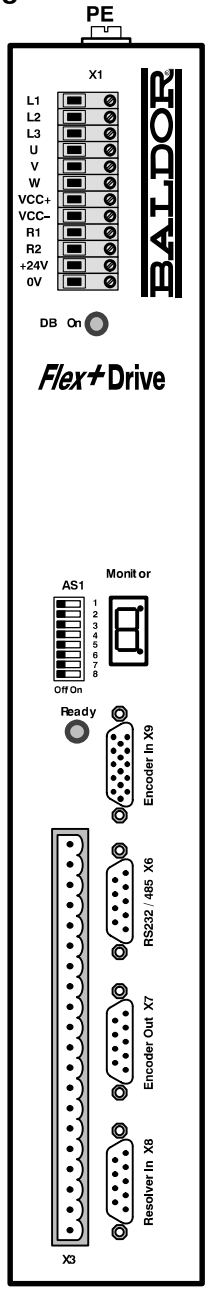
[1] **Wichtig:**
nur FPxAxxxx-xxx3
Für den Betrieb wird eine eigene „Logikspannung“-Versorgung 24 V DC benötigt. Die Steuerung FPxAxxxx-xxx3 arbeitet nur, wenn an diesem Eingang 24 V DC anliegen.

Abbildung 3-10 Lage der Anschlüsse (3-Phasen-Steuerungen)

X1 - Netzanschluss

PE	Erde	
L1	Eingang Phase 1	Netzanschluss
L2	Eingang Phase 2	
L3	Eingang Phase 3	
U	Motorkabel „U“	Motor
V	Motorkabel „V“	
W	Motorkabel „W“	
R1	Widerstands-bremse	Widerstandsbremse (Bremswiderstand)
R2	Widerstands-bremse	
+24 V	kunden–	**nur FPxAxxxx-xxx3** [1]
0 V	seitig	

Das maximale Anzugsmoment für die Schraubklemmen beträgt 0.6 Nm (0.5 lb-in).



Die Öffnungen an der Ober- und Unterseite des Gehäuses sind für Kabelklemmen vorgesehen. Es dürfen nur Schrauben M4 mit 12 mm Länge verwendet werden; längere Schrauben können einen Kurzschluss in der Steuerung verursachen.

X9 - Handwheel-Eingang (Impulsgeber)

1	CHA+	9	SYNC_W+
2	CHB+	10	SYNC_V+
3	CHC+	11	+5 V DC
4	SYNC_U+	12	n.v.
5	SYNC_U	13	DGND
6	CHA-	14	SYNC_W–
7	CHB-	15	SYNC_V–
8	CHC-		

X6 - RS232 / 485

	RS232		RS485
1	Reserviert	1	TX-
2	R_X Daten	2	TX+
3	T_X Daten	3	RX+
4	DTR	4	RX-
5	DGND	5	DGND
6	DSR	6	RTS-
7	RTS	7	RTS+
8	CTS	8	CTS+
9	+5 V	9	CTS-

X3 - Steuerungssignale und digitale E/A

1	CMD+
2	CMD-
3	AGND
4	Störungsrelais +
5	Störungsrelais -
6	CIV
7	CREF
8	CGND
9	(Freigabe)
10	MaI3
11	MaI4
12	Quit (Verlassen)
13	Fault Reset (Fehlerrückstellung)
14	Home Flag (Kennzeichen für Ruhestellung)
15	Trigger
16	MaI1
17	MaI2
18	MaO1
19	MaO2
20	DrOK

X7 – Simulierter Impulsgeberausgang

1	CHA	6	$\overline{\text{CHA}}$
2	CHB	7	$\overline{\text{CHB}}$
3	CHC	8	$\overline{\text{CHC}}$
4	Reserviert	9	Reserviert
5	DGND		

X8 - Drehmeldereingang

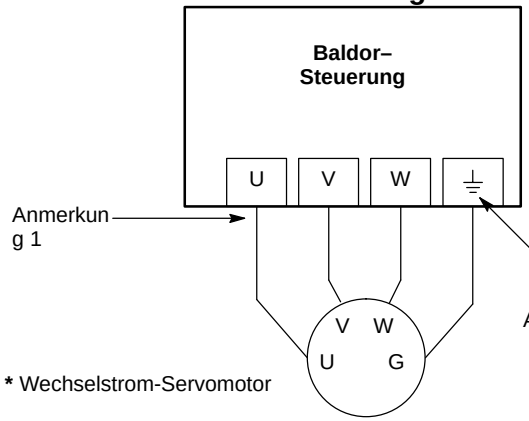
1	REF	6	$\overline{\text{REF}}$
2	COS	7	$\overline{\text{COS}}$
3	SIN	8	$\overline{\text{SIN}}$
4	Reserviert	9	Reserviert
5	AGND		

Achtung: „Reserviert“ bedeutet, dass an der betreffenden Klemme keine Verbindung benötigt wird und keine Leitung angeschlossen werden darf; die Klemme ist für zukünftige Zwecke reserviert.

[1] **Wichtig:**
nur FPxAxxxx-xxx3
Für den Betrieb wird eine eigene „Logikspannung“-Versorgung 24 V DC benötigt. Die Steuerung FPxAxxxx-xxx3 arbeitet nur, wenn an diesem Eingang 24 V DC anliegen.

X1 – Motoranschlüsse Die Motoranschlüsse sind in Abbildung 3-11 und 3-12 dargestellt. Die Leitungen U, V und W des Motorkabels müssen an der Klemmenleiste X1 der Steuerung richtig angeschlossen werden. Falsche Anschlüsse können ein fehlerhaftes Betriebsverhalten verursachen, z. B. Bewegungen mit maximalem Drehmoment bis zum Auslösen der Überstrombegrenzung. In diesem Fall wird an der „Monitor"-LED „7" und „6" angezeigt. Bei einem fehlerhaften Laufverhalten des Motors sofort die Versorgungsspannung ausschalten und die Anschlüsse von Motor, Drehmelder oder Hall-Sensoren und Impulsgeber überprüfen.

Abbildung 3-11 UL-konforme Motoranschlüsse



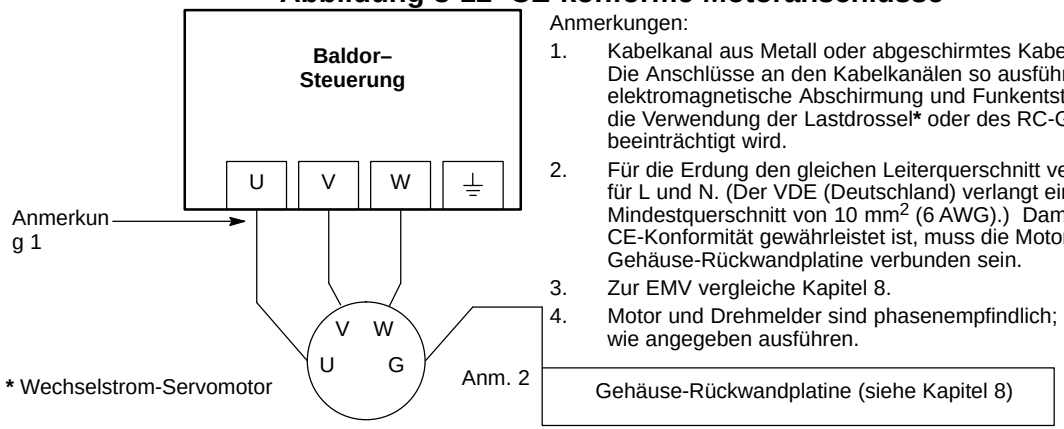
Anmerkungen:

1. Kabelkanal aus Metall oder abgeschirmtes Kabel verwenden. Die Anschlüsse an den Kabelkanälen so ausführen, dass die elektromagnetische Abschirmung und Funkentstörung durch die Verwendung der Lastdrossel* oder des RC-Gliedes* nicht beeinträchtigt wird.
2. Für die Erdung den gleichen Leiterquerschnitt verwenden wie für L und N. (Der VDE (Deutschland) verlangt einen Mindestquerschnitt von 10 mm^2 (6 AWG).)
3. Zur EMV vergleiche Kapitel 8.
4. Motor und Drehmelder sind phasenempfindlich; Anschluss nur wie angegeben ausführen.

Anm. 2 Bei Dreiphasen-Steuerungen mit „PE" gekennzeichnet.

* Zusatzausrüstung, nicht im Lieferumfang der Steuerung enthalten.

Abbildung 3-12 CE-konforme Motoranschlüsse



Anmerkungen:

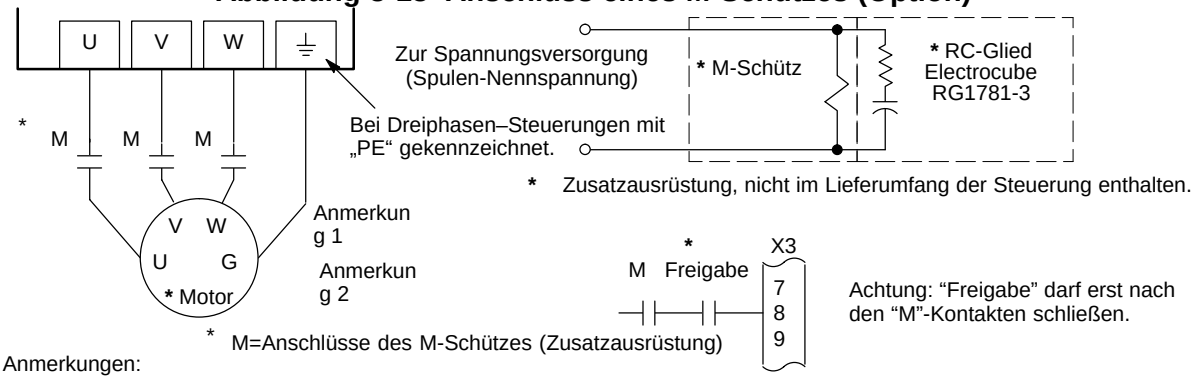
1. Kabelkanal aus Metall oder abgeschirmtes Kabel verwenden. Die Anschlüsse an den Kabelkanälen so ausführen, dass die elektromagnetische Abschirmung und Funkentstörung durch die Verwendung der Lastdrossel* oder des RC-Gliedes* nicht beeinträchtigt wird.
2. Für die Erdung den gleichen Leiterquerschnitt verwenden wie für L und N. (Der VDE (Deutschland) verlangt einen Mindestquerschnitt von 10 mm^2 (6 AWG).) Damit CE-Konformität gewährleistet ist, muss die Motorerdung mit der Gehäuse-Rückwandplatine verbunden sein.
3. Zur EMV vergleiche Kapitel 8.
4. Motor und Drehmelder sind phasenempfindlich; Anschluss nur wie angegeben ausführen.

* Zusatzausrüstung, nicht im Lieferumfang der Steuerung enthalten.

Achtung: Damit CE-Konformität gewährleistet ist, müssen die unbelegten Adern des Motorkabels an beiden Kabelenden mit „PE" verbunden werden.

M-Schütz Sofern dies durch die örtlichen Vorschriften oder aus Sicherheitsgründen erforderlich ist, kann ein M-Schütz (Motorkreis-Schütz) installiert werden. Durch falschen Einbau oder Anschluss oder eine Störung des M-Schützes kann die Steuerung jedoch beschädigt werden. Wenn ein M-Schütz installiert ist, muss die Steuerung mindestens 20 ms vor dem Öffnen des M-Schützes abgeschaltet werden, um Schäden an der Steuerung zu vermeiden. Der Anschluss des M-Schützes ist in Abbildung 3-13 dargestellt.

Abbildung 3-13 Anschluss eines M-Schützes (Option)

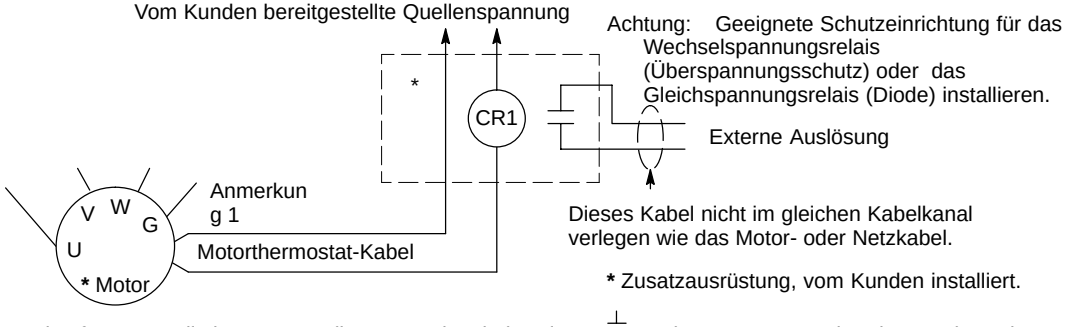


Anmerkungen:

1. Für die Erdung den gleichen Leiterquerschnitt verwenden wie für L und N. (Der VDE (Deutschland) verlangt einen Mindestquerschnitt von 10 mm^2 (6 AWG).)
2. Für UL-konforme Installationen muss die Motorerde mit der Klemme ⏚ der Steuerung verbunden werden, wie gezeigt. Für CE-konforme Installationen muss die Motorerde mit der Gehäuse-Rückwandplatine verbunden werden (siehe Abbildung 3-12).

Motorthermostat Ein Relaiskontakt kann zur galvanischen Trennung verwendet werden, wenn über die Anschlussleitungen des Motorthermostats andere Geräte angesteuert werden sollen; siehe Abbildung 3-14. Der Thermostat bzw. das Überlastrelais sollte über Schwachstromkontakte verfügen, da keine Leistung über die Kontakte übertragen wird. Das optionale Relais (CR1) bewirkt die erforderliche galvanische Trennung; der Schließkontakt ist geöffnet, wenn am Relais Spannung anliegt und der Motor kalt ist. Wenn der Motorthermostat auslöst, fällt CR1 ab, und der Schließkontakt wird geschlossen. Die Eingangsleitungen für externe Auslösung (Relais-Schließkontakt) können mit einer SPS oder einem anderen Gerät verbunden werden. Wenn ein Maschineneingang verwendet wird, kann die SPS-Software des Flex+Drive den Übertemperaturschutz übernehmen. Diese Leitungen dürfen nicht in denselben Kabelkanälen verlegt werden wie das Motor- oder Netzkabel.

Abbildung 3-14 Motortemperatur-Relais



Achtung:

1. Für UL-konforme Installationen muss die Motorerde mit der Klemme ⏚ der Steuerung verbunden werden, wie gezeigt. Für CE-konforme Installationen muss die Motorerde mit der Gehäuse-Rückwandplatine verbunden werden (siehe Abbildung 3-12).

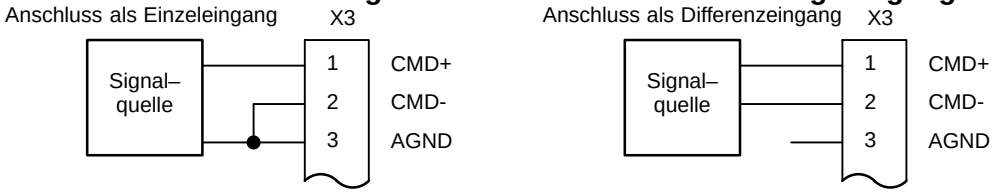
X1 – Bremswiderstand Die Verwendung einer externen Widerstandsbremse („Dynamische Bremse“) kann notwendig sein, um die überschüssige Leistung an den Gleichstromsammelschienen während der Abbremsphasen des Motors abzuführen. Einige Steuerungen sind mit einem internen Widerstand ausgerüstet. Zur Auswahl des Bremswiderstands siehe die technischen Daten in Kapitel 7 sowie die technischen Angaben zum Bremswiderstand in Kapitel 9 dieses Handbuchs. Die Widerstandsbremsausrüstung wird an den Klemmen R1 und R2 der Klemmenleiste X1 angeschlossen; siehe Abbildung 3-9 und 3-10.

X1 – Logik-Spannungsversorgung +24 V DC Nur für FPxAxxxx-xxx3. Für den Betrieb wird eine eigene „Logikspannung“-Versorgung 24 V DC benötigt. Hierfür muss eine externe 24-Volt-Gleichspannungsquelle eingesetzt werden. Falls die Sammelschienenspannung ausfällt, sind die Logikschaltungen noch aktiv, solange die 24-Volt-Gleichspannung anliegt. Dies ist beispielsweise entscheidend, um die Lagereferenz aufrechtzuerhalten. Wenn die Steuerung nicht in dieser Konfiguration bestellt wurde, darf an diese Klemmen keine Spannung angelegt werden.

X3 – Steuerungseingänge und digitale E/A–Anschlüsse

Steuerungseingänge Die Klemmen 1 und 2 der Klemmenleiste X3 ermöglichen den Anschluss eines externen analogen Befehlseingangs. Dieser Eingang kann mit einem Eingangssignal 0–10 V DC oder ±10 V DC verbunden und als Einzel- oder Differenzeingang angeschlossen werden; siehe Abbildung 3-15.

Abbildung 3-15 Anschluss des Steuerungseingangs



X3 – Digitale Eingänge: Optoelektronisch isolierte Eingänge **(nutzen CREF, X3-7)**

High-aktiv (Stromquelle) – Wenn Klemme X3-7 auf Masse liegt, ist der Eingang aktiv, während er auf +24 V DC liegt (+12 V DC bis +30 V DC).

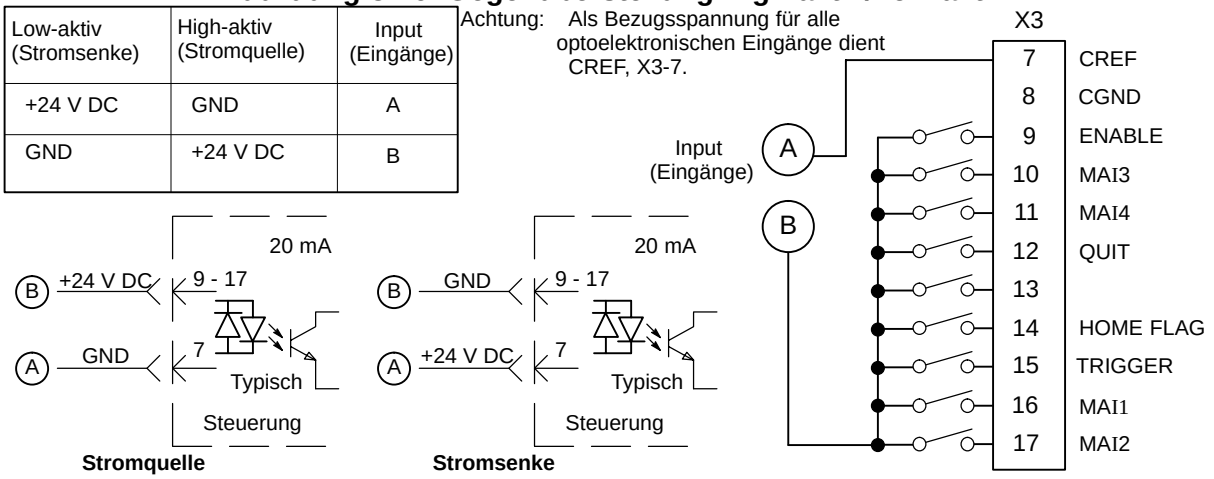
Low-aktiv (Stromsenke) – Wenn Klemme X3-7 auf +24 V DC (+12 V DC bis +30 V DC) liegt, ist der Eingang aktiv, während er auf Masse liegt.

Die Logikeingänge werden an der Klemmenleiste X3 angeschlossen. Die Eingänge können High-aktiv oder Low-aktiv angeschlossen werden, wie in Abbildung 3-16 dargestellt. An X3, Klemme 7, liegt die Steuerungs-Bezugsspannung (CREF) für die optoelektronisch isolierten Eingänge.

Achtung: Die Steuerung stellt keine interne 24-Volt-Gleichspannungsquelle für die optoelektronischen Eingänge zur Verfügung. Es muss eine kundenseitig zu installierende Spannungsversorgung verwendet werden, wie in Abbildung 3-16 dargestellt.

Abbildung 3-16 Gegenüberstellung High-aktiv/Low-aktiv

Low-aktiv (Stromsenke)	High-aktiv (Stromquelle)	Input (Eingänge)
+24 V DC	GND	A
GND	+24 V DC	B



X3 – Digitale Eingänge Fortsetzung

Tabelle 3-3 Status der optoelektronischen Eingangssignale

Klemme Nummer	Signal–name	Schalter = geschlossen (aktiv)	Schalter = geöffnet (inaktiv)
X3-9	Enable (Freigabe)	Antrieb freigegeben.	Antrieb inaktiviert.
X3-10	MaI3	Maschineneingang 3 = logisch 1	Maschineneingang 3 = logisch 0
X3-11	MaI4	Maschineneingang 4 = logisch 1	Maschineneingang 4 = logisch 0
X3-12	Quit (Verlassen)	Positionierbetrieb beenden	Positionierbetrieb ist aktiv
X3-13	Fault Reset (Fehlerrückstel-lung)	Fehlerrückstellung ist aktiv (Steuerung zurücksetzen).	Fehlerrückstellung ist inaktiv.
X3-14	Home Flag (Kennzeichen für Ruhestellung)	„Home“-Flag = schließende (ansteigende) Flanke	„Home“-Flag = öffnende (abfallende) Flanke
X3-15	Trigger	Trigger = schließende (ansteigende) Flanke	Trigger = öffnende (abfallende) Flanke
X3-16	MaI1	Maschineneingang 1 = logisch 1	Maschineneingang 1 = logisch 0
X3-17	MaI2	Maschineneingang 2 = logisch 1	Maschineneingang 2 = logisch 0

Signalname **Optoelektronisches Eingangssignal – Beschreibung**

Enable (Freigabe) GESCHLOSSEN ermöglicht normalen Betrieb.
OFFEN schaltet die Steuerung aus, und der Motor läuft bis zum Stillstand aus.

Quit (Verlassen) GESCHLOSSEN bricht alle laufenden Bewegungen ab, und der Motor läuft (entsprechend dem Parameter MOT.ACC) bis zum Stillstand aus. Dieser Eingang ist flankengesteuert.
OFFEN ermöglicht Positionierbetrieb.

Fault Reset (Fehlerrückstellung) GESCHLOSSEN ermöglicht die Rückstellung (den „Reset“) der Steuerung bei den vier folgenden Fehlerbedingungen (sofern die Fehlerursache behoben wurde):

- Überspannung
- Elektronische Sicherungsauslösung
- Unterspannung
- Drehmelderfehler

OFFEN ermöglicht normalen Betrieb.

Home Flag (Kennzeichen für Ruhestellung) Flankengesteuerter Eingang, der zur Erkennung der Ruhestellung („Home“) genutzt wird.

Trigger Flankenanstiegsgesteuerter Eingang, der eine „Punkt-zu-Punkt“-Bewegung auslöst. Die Bewegung wird durch die Maschineneingänge MaI1–4 festgelegt.

MaI1,2,3,& 4 Es stehen vier Maschineneingänge zur Verfügung, die in Verbindung mit der internen SPS-Software genutzt werden: Diese Software kann in Abhängigkeit davon, welche Eingangssignale anstehen, jeweils unterschiedliche Ereignisse auslösen. Häufiger werden diese Eingänge jedoch eingesetzt, um bis zu 15 voreingestellte Positionen oder Punkt-zu-Punkt-Bewegungen zu definieren. Die 16. Bewegung fährt stets die Ruhestellung (Home) an. Bei diesem Verfahren können keine Hardware-Endschalter eingesetzt werden (weder Uhrzeigersinn noch Gegenuhrzeigersinn); daher müssen Software-Endschalter eingesetzt werden. Die Software-Endschalter werden erst aktiv, nachdem eine Ruhestellungs-Routine (Home) ausgeführt wurde.

Hinweis: Hardware-Endschalter können mit dem Eingang „Enable“ (Freigabe) X3–9 in Reihe geschaltet werden: Beim Erreichen eines Endpunktes schaltet die Steuerung ab.

Abbildung 3-17 Zeitdiagramm für den Positioniermodus

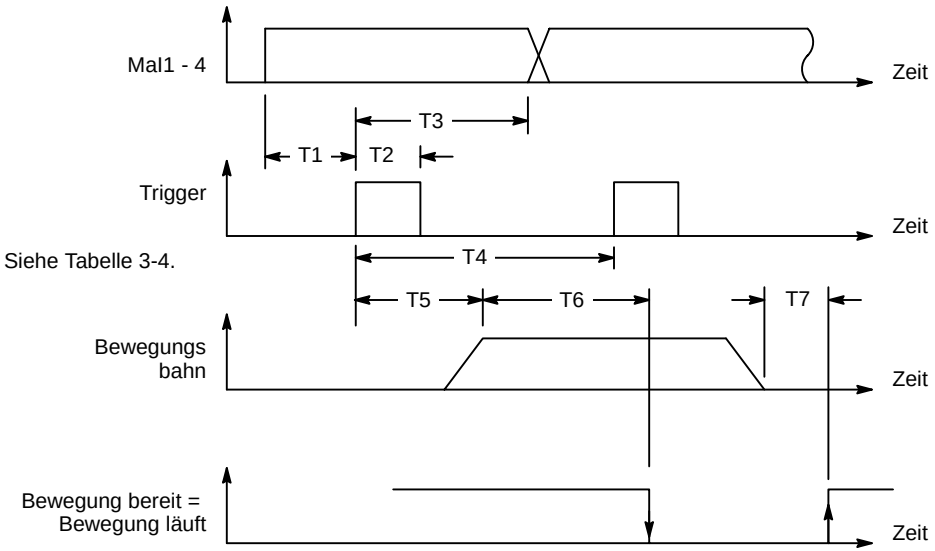
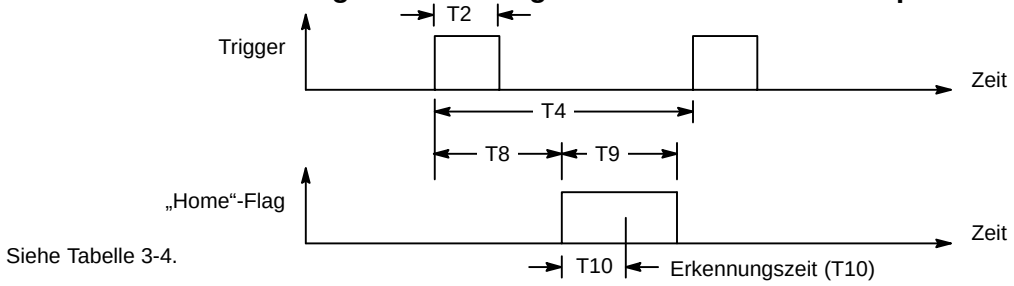


Tabelle 3-4 Prozessdauer für Drehmelder- und Impulsgeber-Rückkopplung

Zeit	Drehmelder	Impulsgeber
T1	≤1 ms	≥2 ms
T2	≥1.2 µs	≥1 ms
T3	≥28 ms	≥14 ms
T4	≥28 ms	≥14 ms
T5	≤10 ms	≤14 ms
T6	≤10 ms	≤14 ms
T7	≤10 ms	≤14 ms
T8	≥28 ms	≥100 ms
T9	≥1.2µs	≥2 ms
T10	≥1.2 µs	≥2 ms

Abbildung 3-18 Zeitdiagramm für den Positionierprozess



X3 – Digitale Ausgänge – Optoelektronisch isolierte Ausgänge5

Die Ausgänge der Steuerung befinden sich an der Klemmenleiste X3. Um digitale Ausgangssignale nutzen zu können, muss eine externe Spannungsversorgung zur Verfügung stehen (vom Kunden zu installieren). Die optoelektronischen Ausgänge liefern Statusinformationen und sind für den Betrieb nicht erforderlich; siehe Tabelle 3-5.

Abbildung 3-19 Anschlüsse für Störungsrelais

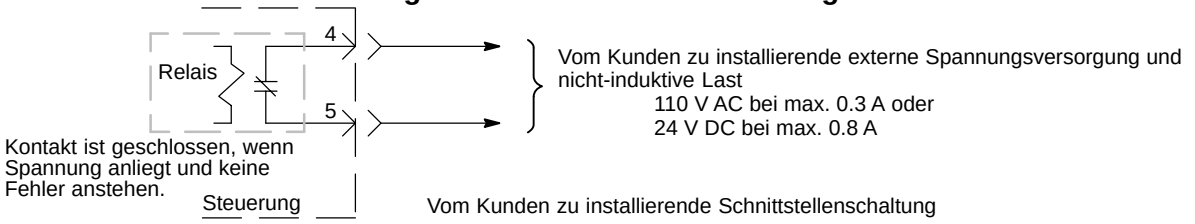

4
Relais
5
Vom Kunden zu installierende externe Spannungsversorgung und nicht-induktive Last
110 V AC bei max. 0.3 A oder
24 V DC bei max. 0.8 A
Kontakt ist geschlossen, wenn Spannung anliegt und keine Fehler anstehen.
Steuerung
Vom Kunden zu installierende Schnittstellenschaltung

Abbildung 3-20 Anschlüsse der optoelektronischen Ausgänge

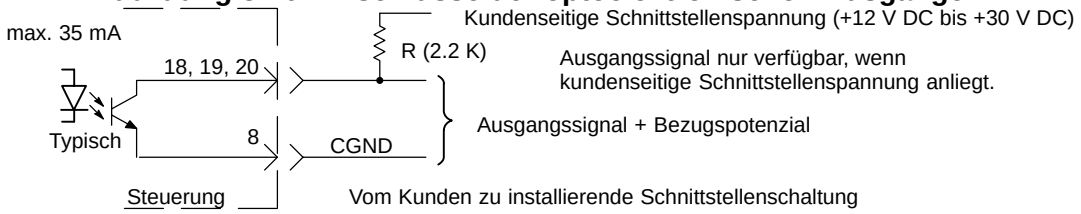


Tabelle 3-5 Status der optoelektronischen Ausgangssignale

Klemme Nummer	Signal–name	Schalter = geschlossen (aktiv)	Schalter = geöffnet (inaktiv)
X3-4	Fault + (Störung +)	Antrieb OK – keine Störung festgestellt	Störung festgestellt
X3-5	Fault – (Störung –)	Antrieb OK – keine Störung festgestellt	Störung festgestellt
X3-18	MAO1	Maschinenausgang 1 = logisch 1	Maschinenausgang 1 = logisch 0
X3-19	MAO2	Maschinenausgang 2 = logisch 1	Maschinenausgang 2 = logisch 0
X3-20	DrOK	Antrieb OK – keine Störung festgestellt	Störung festgestellt

Störungsrelais Ein Öffnungsrelaiskontakt, der beim Auftreten einer Störung öffnet. Der Kontakt ist wie folgt belastbar:
24 V DC bei maximal 0.8 A oder 110 V AC bei max. 0.3 A.

MaO1 & 2 Es stehen zwei Maschinenausgänge zur Verfügung. Mit jedem dieser Ausgänge kann einer der folgenden Zustände signalisiert werden: Warnung Uhrzeigersinn, Warnung Gegenuhrzeigersinn, Auf Position, Fehlerkennung, Warnung Schleppabstandfehler, MAI1-2, Übertemperatur Antrieb oder I^2T-Warnung.
Jeder Ausgang ist für 30 V DC bei maximal 35 mA ausgelegt.

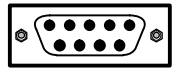
DrOK Dieser Ausgang ist aktiv, wenn die Steuerung betriebsbereit ist.
Dieser Ausgang ist für 30 V DC bei maximal 35 mA ausgelegt.

X6 – RS232 / 485–Anschlüsse

RS232

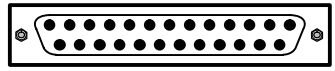
Zur Verbindung der Steuerung mit dem COM-Anschluss des Rechners muss ein Nullmodem-Kabel verwendet werden, damit die Sende- und Empfangsleitungen richtig verbunden sind. Rechnerseitig kann wahlweise ein 9– oder 25poliger Steckverbinder verwendet werden; siehe Abbildung 3-21. Das RS232-Kabel darf maximal 1 m lang sein.

Abbildung 3-21 Anschluss des 9– und 25poligen RS–232-Kabels bei UL-konformen Installationen



9poliger Steckverbinder

Pin	Signal
2	RXD
3	TXD
5	GND



25poliger Steckverbinder

Pin	Signal
2	RXD
3	TXD
7	GND

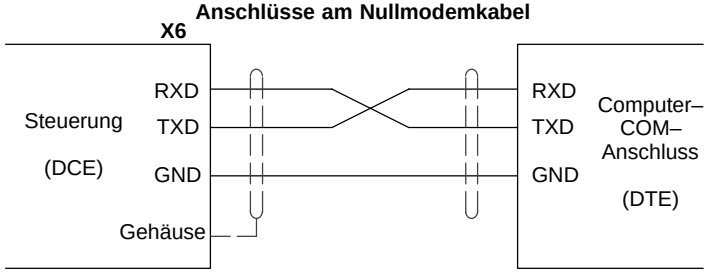
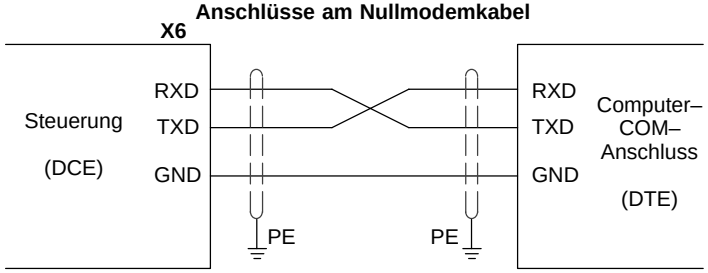


Abbildung 3-22 Anschluss des 9– und 25poligen RS–232-Kabels bei CE-konformen Installationen

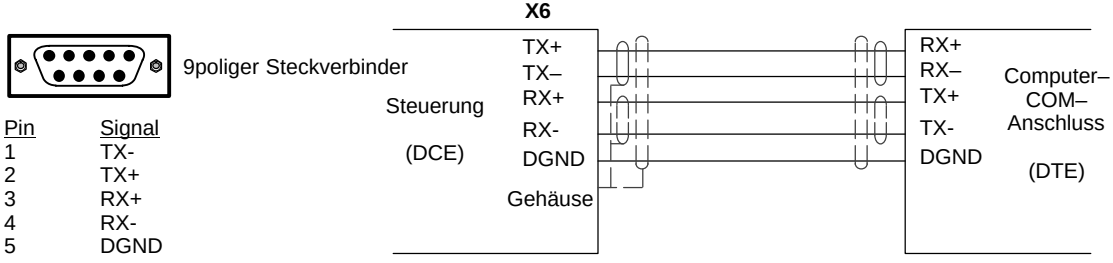


Achtung: Bei CE-konformen Installationen ist der Gesamtschirm an beiden Kabelenden mit PE zu verbinden. Das Spannungspotenzial zwischen den PE-Punkten an beiden Kabelenden muss 0 Volt betragen.

RS485

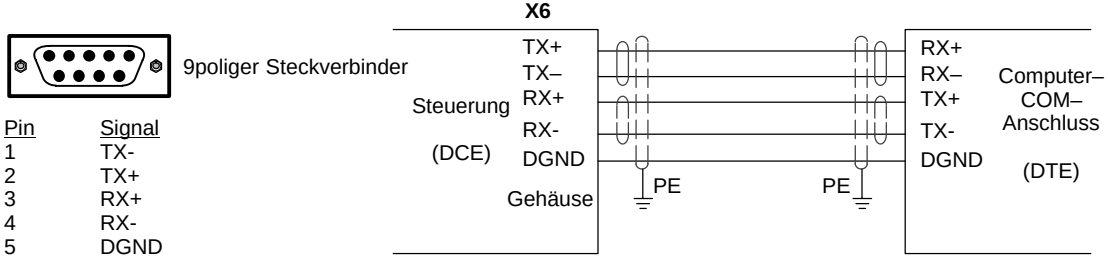
Die Standardanschlüsse für eine RS485-Verbindung sind in Abbildung 3-24 dargestellt. Die maximal zulässige Kabellänge beträgt 1000 m.

Abbildung 3-23 Anschluss des 9poligen RS–485-Kabels bei UL-konformen Installationen



Pin	Signal
1	TX-
2	TX+
3	RX+
4	RX-
5	DGND

Abbildung 3-24 Anschluss des 9poligen RS–485-Kabels bei CE-konformen Installationen



Pin	Signal
1	TX-
2	TX+
3	RX+
4	RX-
5	DGND

Achtung: Bei CE-konformen Installationen ist der Gesamtschirm an beiden Kabelenden mit PE zu verbinden. Das Spannungspotenzial zwischen den PE-Punkten an beiden Kabelenden muss 0 Volt betragen.

RS485-Verbindungen mit mehreren Abgriffen (Multi-Drop)

Welche Aufgabe hat die Terminierung bzw. ein Abschlusswiderstand?

Ein Abschlusswiderstand dient dazu, die Impedanz der Last an die Impedanz der Übertragungsleitung (des Kabels) anzupassen. Ohne Impedanzanpassung wird das gesendete Signal von der Last nicht vollständig aufgenommen, so dass ein Teil des Signals auf die Übertragungsleitung zurückreflektiert wird (Störspannung). Wenn die Impedanzen von *Signalquelle*, *Übertragungsleitung* und *Last* gleich sind, werden diese Reflexionen (Störspannungen) beseitigt.Die Terminierung vergrößert den Laststrom und kann in bestimmten Fällen die Vorspannungsanforderungen ändern und die Komplexität der Anlage vergrößern.

Was ist ein Abschlusswiderstand?

Ein Abschlusswiderstand wird parallel zum Empfängereingang geschaltet, um eine Anpassung an die Impedanz des verwendeten Kabels zu bewirken. Es werden in der Regel Widerstände von 100 bis 120 Ohm verwendet; Widerstände mit 90 Ohm oder darunter dürfen nicht verwendet werden.

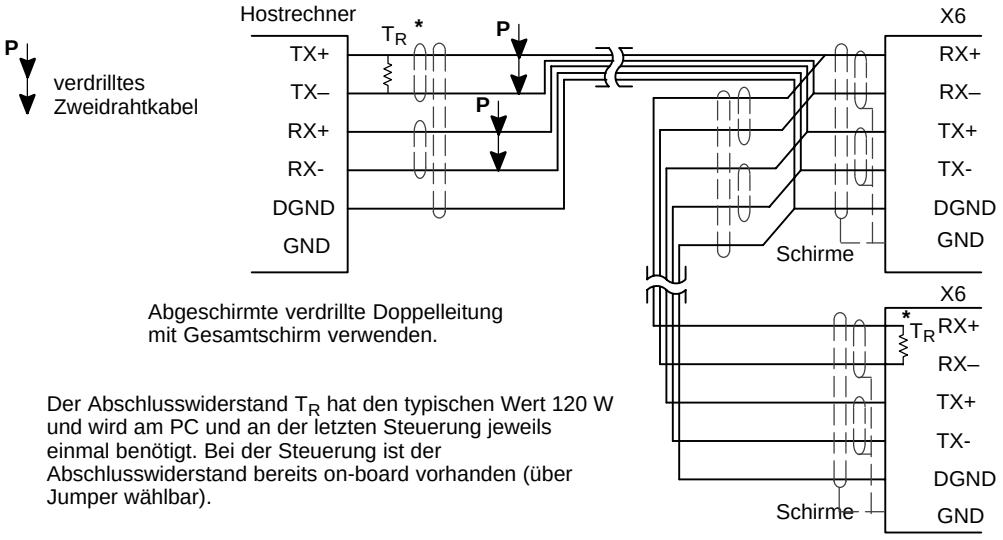
Wo werden diese Widerstände angeschlossen?

Abschlusswiderstände oder Terminatoren werden an beiden Enden der Übertragungsleitung parallel zum Empfänger geschaltet. Daraus folgt, dass das System **niemals** mehr als zwei Abschlusswiderstände enthalten darf (sofern keine Repeater eingesetzt werden).

Wie viele Abschlusswiderstände benötigt meine Anlage?

Abschlusswiderstände oder Terminatoren werden an beiden Enden der Übertragungsleitung parallel zum Empfänger geschaltet. Daraus folgt, dass das System **niemals** mehr als zwei Abschlusswiderstände enthalten darf (sofern keine Repeater eingesetzt werden).

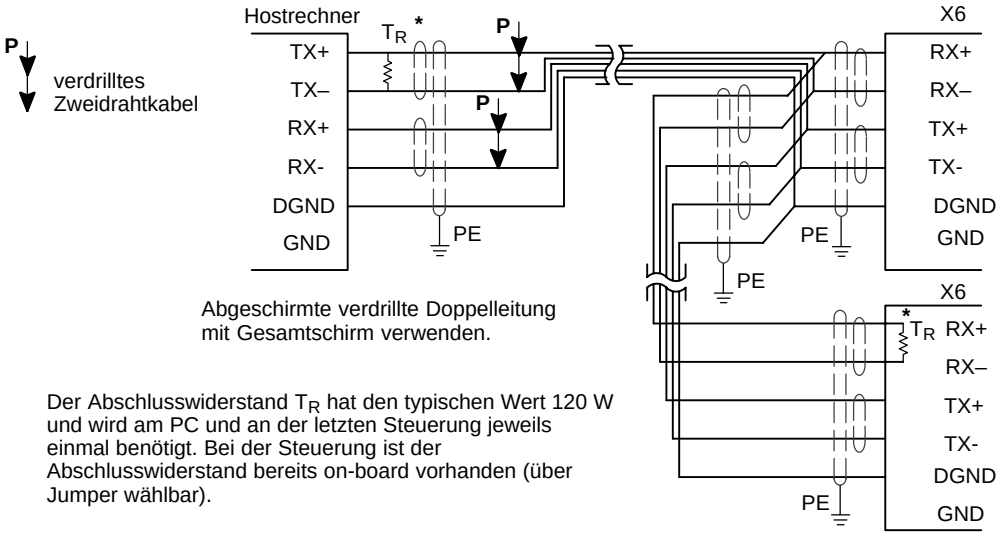
Abbildung 3-25 Vieradriger RS485-Multidrop-Anschluss für UL-konforme Installationen



Abgeschirmte verdrillte Doppelleitung mit Gesamtschirm verwenden.

* Der Abschlusswiderstand T_R hat den typischen Wert 120 W und wird am PC und an der letzten Steuerung jeweils einmal benötigt. Bei der Steuerung ist der Abschlusswiderstand bereits on-board vorhanden (über Jumper wählbar).

Abbildung 3-26 Vieradriger RS485-Multidrop-Anschluss für CE-konforme Installationen



Abgeschirmte verdrillte Doppelleitung mit Gesamtschirm verwenden.

* Der Abschlusswiderstand T_R hat den typischen Wert 120 W und wird am PC und an der letzten Steuerung jeweils einmal benötigt. Bei der Steuerung ist der Abschlusswiderstand bereits on-board vorhanden (über Jumper wählbar).

Achtung: Bei CE-konformen Installationen ist der Gesamtschirm an beiden Kabelenden mit PE zu verbinden. Das Spannungspotenzial zwischen den PE-Punkten an beiden Kabelenden muss 0 Volt betragen.

Die Adresseinstellung für Multidrop-Anwendungen über den Schalter „AS1-1 bis AS1-4“ wird in Kapitel 4 dieses Handbuchs erläutert.

X7 – Simulierter Impulsgeberausgang

Die Steuerung stellt am Steckverbinder X7 einen simulierten Impulsgeberausgang zur Verfügung. Mit diesem Ausgang können externe Komponenten die Impulsgebersignale überwachen. Dieser Ausgang sollte nur einen Lastkreis ansteuern (RS422-Schnittstelle – IC 28LS31). Siehe Tabelle 3-6. Der simulierte Impulsgeberausgang wird softwareseitig unter „General Motor & Control“ konfiguriert.

Tabelle 3-6 Simulierter Impulsgeberausgang am Steckverbinder X7

X7 – Pin	Signalname
1	A
2	B
3	CIndex
4	Reserviert
5	DGND
6	$\overline{A}$
7	$\overline{B}$
8	$\overline{CIndex}$
9	Reserviert
Steckergehäuse	* Gehäuse (Kabelschirm)

* NUR für UL-konforme Installationen. Für CE-konforme Installationen ist der Außenschirm an beiden Kabelenden mit der Klemme „PE“ der Gehäuse-Rückwandplatine zu verbinden.

X8 – Drehmelder–Rückkopplung Bei Flex+Drive-Antrieben wird standardmäßig ein Drehmeldersignal als Rückkopplung verwendet; der Anschluss erfolgt über den Steckverbinder X8, wie in Abbildung 3-27 dargestellt. Als Drehmelder-Anschlusskabel ist eine abgeschirmte verdrillte Doppelleitung mit einem Leiterquerschnitt von mindestens 0.34 mm² (#22 AWG) zu verwenden. Das Kabel muss über einen Gesamtschirm verfügen. Die maximal zulässige Leitungskapazität Ader/Ader bzw. Ader/Schirm beträgt 50 pF pro 30 cm.

Die Drehmelderkabel müssen von den Starkstromkabeln getrennt geführt werden. Parallel verlaufende Drehmelder- und Starkstromkabel müssen mindestens 7.5 cm Abstand haben. Starkstromkabel nur im rechten Winkel kreuzen. Ungeerdete Schirmenden isolieren oder mit Isolierband abkleben, damit kein Kontakt mit anderen Leitern oder Masse entstehen kann.

Achtung: Motor und Drehmelder sind phasenempfindlich; Anschluss nur wie angegeben ausführen.

Abbildung 3-27 Anschluss des Drehmelderkabels für UL-konforme Installationen

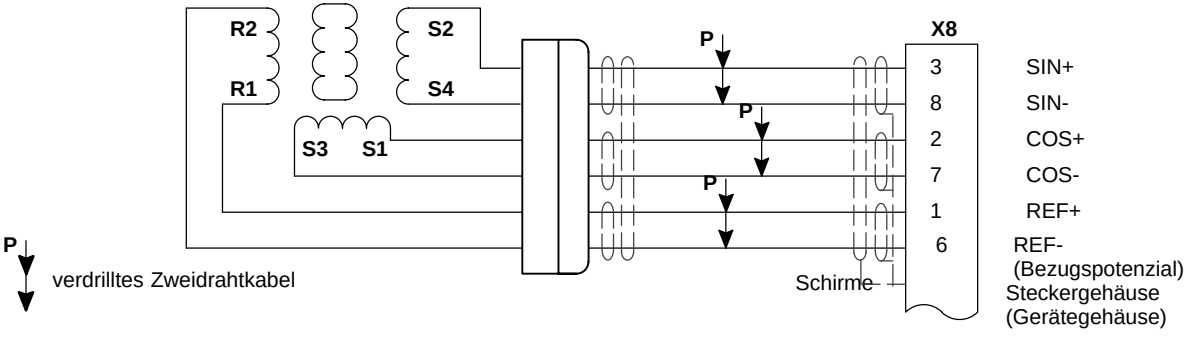
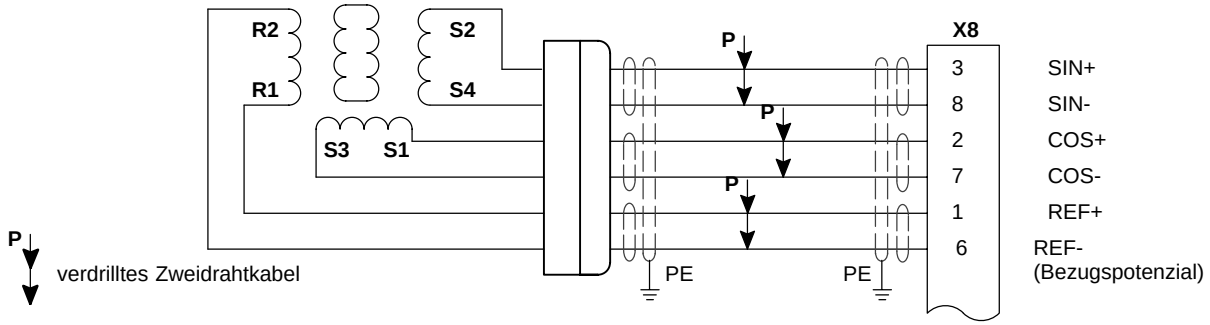


Abbildung 3-28 Anschluss des Drehmelderkabels für CE-konforme Installationen



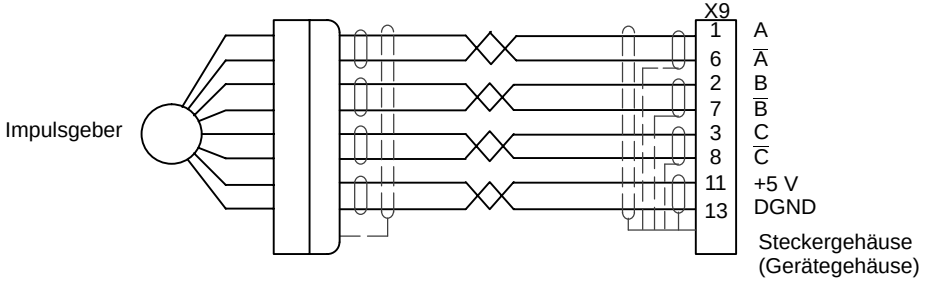
X9 – Handwheel-(Impulsgeber–)Installation

Handwheel-Modus (Standard-Impulsgeber)

Es ist eine verdrillte Zweidrahtleitung mit Gesamtschirm zu verwenden. In Abbildung 3-29 ist die Belegung der Verbindungsleitungen zwischen dem Impulsgeber und dem Impulsgeber-Steckverbinder dargestellt.

Achtung: Wenn die Steuerung mit der Ausstattungsoption E (Impulsgeber–/Hall-Rückkopplung, Katalognr. FPxAxxxx-Exxx) bestellt wurde, ist kein Handwheel-Anschluss möglich.

Abbildung 3-29 Differenzeingang-Impulsgeberanschlüsse für UL-konforme Installationen



Anschluss der Einzeleingänge

Wegen der besseren Störfestigkeit werden Differenzeingänge empfohlen. Wenn die Impulsgebersignale nur als Einzel-Eingangssignale zur Verfügung stehen, sind sie mit A, B und C zu verbinden, wie in Abbildung 3-30 dargestellt.

Abbildung< 3-30 Einzeleingang-Impulsgeberanschlüsse für UL-konforme Installationen

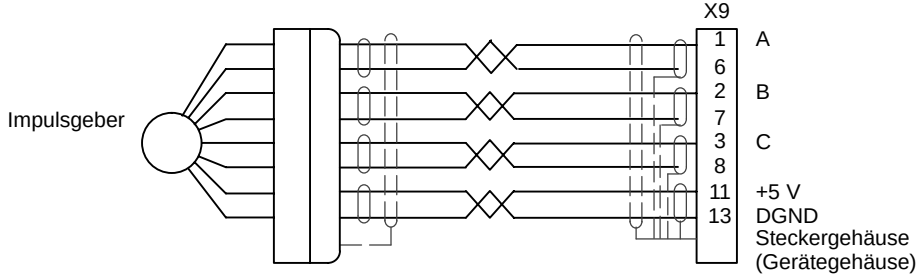
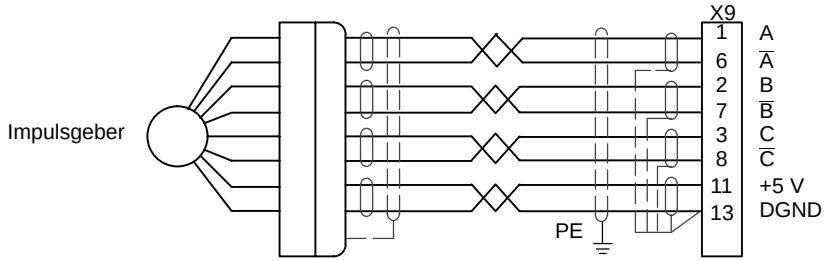
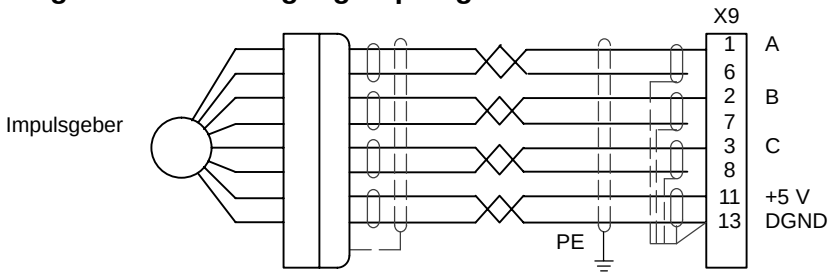


Abbildung 3-31 Differenzeingang-Impulsgeberanschlüsse für CE-konforme Installationen



Der Anschluss der Schirme an DGND (digitale Masse) ist optional.

Abbildung 3-32 Einzeleingang-Impulsgeberanschlüsse für CE-konforme Installationen



Der Anschluss der Schirme an DGND (digitale Masse) ist optional.

X9 – Impulsgeber mit Hall–Sensor Optional (Option E)

Es ist eine geschirmte verdrillte Zweidrahtleitung mit Gesamtschirm zu verwenden. In Abbildung 3-33 ist die Belegung der Verbindungsleitungen zwischen dem Impulsgeber und dem Impulsgeber-Steckverbinder dargestellt.

Achtung: Wenn die Steuerung mit der Ausstattungsoption E (Impulsgeber–/Hall-Rückkopplung, Katalognr. FPxAxxxx-Exxx) bestellt wurde, ist der Anschluss des Handwheels nicht möglich.

Abbildung 3-33 Impulsgeber mit Hall-Sensor – Anschlüsse für UL-konforme Installationen

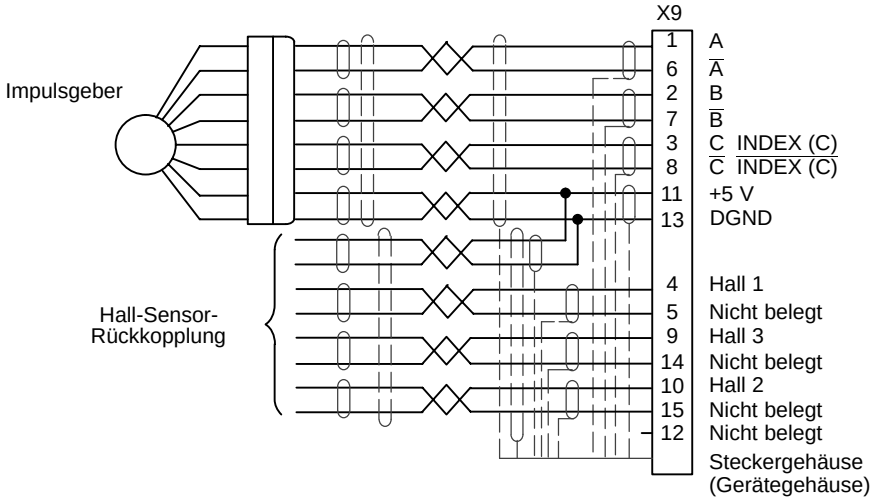
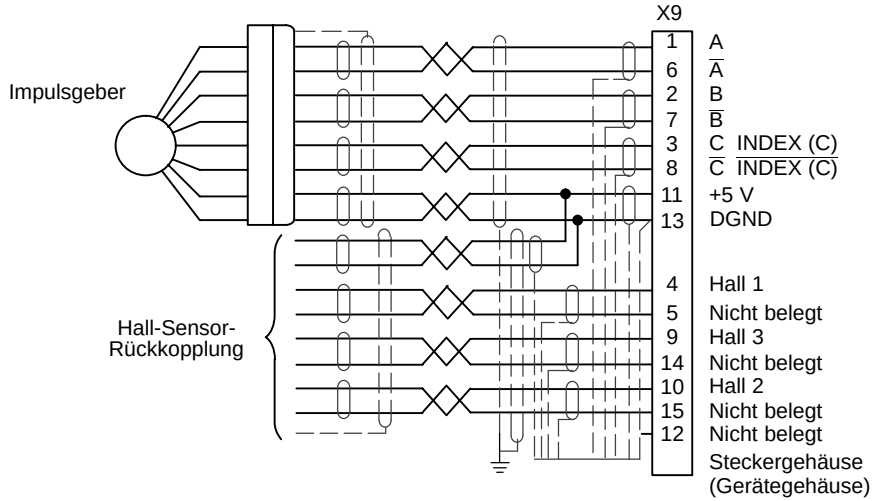
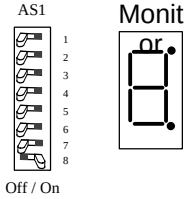


Abbildung 3-34 Impulsgeber mit Hall-Sensor – Anschlüsse für CE-konforme Installationen



Kapitel 4
Schaltereinstellungen und Inbetriebnahme

Schalter AS1 – Einstellungen



Die Schaltergruppe AS1 befindet sich vorn auf der Steuertafel zwischen X1 und der LED „Monitor“.

Achtung: Schalter AS1–8 ist in Stellung „ON“ (EIN) dargestellt (Antrieb freigegeben). Alle anderen Schalter sind in Stellung „OFF“ (AUS) gezeigt.

Adresseinstellung, AS1–1 bis AS1–4 (für Multi-Drop-Konfigurationen)

Die Adresse jeder Steuerung wird mit den Schaltern AS1–1 bis AS1–4 an der jeweiligen Steuerung eingestellt; dabei muss jeder Steuerung eine eindeutige Adresse zugeordnet werden. Siehe Tabelle 4-1.

Tabelle 4-1 Einstellung der Steuerungsadresse

AS1-1	AS1-2	AS1-3	AS1-4	Steuerungsadresse (hexadezimal)
OFF	OFF	OFF	OFF	0 (werksseitige Einstellung)
ON	OFF	OFF	OFF	1
OFF	ON	OFF	OFF	2
ON	ON	OFF	OFF	3
OFF	OFF	ON	OFF	4
ON	OFF	ON	OFF	5
OFF	ON	ON	OFF	6
ON	ON	ON	OFF	7
OFF	OFF	OFF	ON	8
ON	OFF	OFF	ON	9
OFF	ON	OFF	ON	A
ON	ON	OFF	ON	B
OFF	OFF	ON	ON	C
ON	OFF	ON	ON	D
OFF	ON	ON	ON	E
ON	ON	ON	ON	F

Einstellung der Schalter AS1-5 bis AS1-8

Die Funktion der Schalter AS1-5 bis AS1-8 ist in Tabelle 4-2 beschrieben.

Tabelle 4-2 Beschreibung der Schalter AS1-5 bis AS1-8

Schalter	Funktion	ON	OFF
AS1-5	Nicht belegt		
AS1-6	Position halten	„Position halten“ ist aktiv.	„Position halten“ ist inaktiv.
AS1-7	Offset-Abstimmung	Automatische Offset-Abstimmung ist aktiv.	Automatische Offset-Abstimmung ist inaktiv.
AS1-8	Freigabe	Steuerung ist freigegeben („Enable“ (Freigabe) ist aktiv).	Steuerung ist inaktiviert („Enable“ (Freigabe) ist inaktiv).

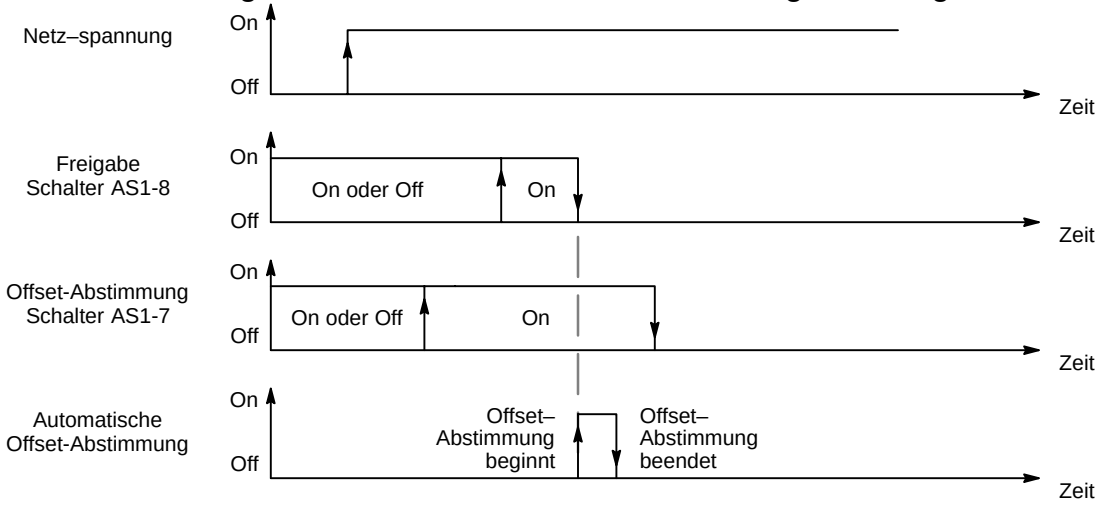
Position halten OFF ermöglicht normalen Betrieb.
ON lässt den Motor schnell bis zum Stillstand abbremsen und dann eine konstante Position halten (im Strom- oder Drehzahlmodus). (Zeit bis max. Drehzahl = 0 bei der Hold-Funktion.)

Offset-Abstimmung OFF ermöglicht normalen Betrieb.
ON bewirkt, dass die Offset-Abstimmung automatisch beginnt, wenn „Freigabe“ beim nächsten Mal von ON auf OFF geschaltet wird. Die Offset-Abstimmung hat die Aufgabe, Offset-Gleichspannungen (an den Befehlseingängen X3–1 und X3–2) zu beseitigen und einen stationären Zustand der Motorwelle mit 0 V DC am Befehlssignaleingang herbeizuführen. Bei Nichtgebrauch muss sich der Schalter in Stellung OFF befinden. Weitere Informationen siehe Abbildung 4-1.

Freigabe OFF inaktiviert die Steuerung, und der Motor läuft bis zum Stillstand aus.
OFF ermöglicht normalen Betrieb.

Achtung: Damit ein Betrieb der Steuerung möglich ist, müssen sowohl AS1-8 als auch X3-9 aktiviert sein.

Abbildung 4-1 Automatische Offset-Abstimmung – Zeitdiagramm



Achtung: Es ist zwingend erforderlich, dass das analoge Befehlssignal auf 0 V DC eingestellt wird, bevor die automatische Offset-Abstimmung beginnt.

Inbetriebnahmeverfahren

Prüfungen ohne Netzspannung

Vor dem Einschalten der Netzspannung müssen die folgenden Prüfungen durchgeführt werden:

1. Kuppeln Sie die Last von der Motorwelle ab, bis Sie aufgefordert werden, eine Last anzukuppeln. Falls dies nicht möglich ist, trennen Sie das Motorkabel von den Klemmen X1-U, -V und -W.
2. Vergewissern Sie sich, dass die Schalter AS1–5 bis AS1–8 auf OFF gestellt sind.
3. Vergewissern Sie sich, dass die Netzwechselspannung der Nennspannung der Steuerung entspricht.
4. Prüfen Sie alle elektrischen Verbindungen auf richtigen Anschluss, fachgerechte Ausführung und sicheren Halt.
5. Vergewissern Sie sich, dass alle Leitungsanschlüsse den geltenden Bestimmungen entsprechen.
6. Vergewissern Sie sich, dass Steuerung und Motor vorschriftsmäßig geerdet sind.
7. Prüfen Sie, ob alle Signalleitungen korrekt angeschlossen sind.

Prüfungen bei Netzspannung

Beim ersten Einschalten der Netzspannung zeigt die „Monitor“-LED nacheinander vier Codes an, wenn keine Störung festgestellt wurde.

8. Alle Segmente und der Dezimalpunkt leuchten.
0 Anzeigetest.
1 Optionsnummer des Tests (1, 2 etc.)
d Abschließende Anzeige ohne Dezimalpunkt (Steuerung inaktiviert, da AS1-8 = OFF).

Vorgehensweise:

1. Schalten Sie die Netzspannung ein.
2. Schalten Sie die Logikspannung ein (nur wenn die Steuerung mit dieser Option ausgestattet ist).
3. Beobachten Sie die Einschalt-Anzeigesequenz der „Monitor“-LED. Wenn „d“ angezeigt wird, können Sie fortfahren; andernfalls schalten Sie die Versorgungsspannung aus und führen Sie die Fehlersuche durch.
4. Schalten Sie die Netzspannung aus.
5. Kuppeln Sie die Last an die Motorwelle an (bzw. schließen Sie das Motorkabel an X1 an).
6. Schließen Sie die Logikspannung an (24 V DC), sofern diese Option vorhanden ist.
7. Schalten Sie die Netzspannung ein.
8. Stellen Sie die Schalter AS1-7 und AS1-8 auf ON.
9. Stellen Sie den Schalter AS1–8 auf OFF (Offset-Abstimmung starten).
10. Stellen Sie den Schalter AS1–7 auf OFF.
11. Konfigurieren Sie die Steuerung mit der mitgelieferten Einricht-Software. (Siehe hierzu Kapitel 5 dieses Handbuchs.)
12. Stellen Sie den Schalter AS1-8 auf ON (Antrieb freigegeben).
13. Führen Sie die Systemabstimmung durch.

Damit ist der Antrieb betriebsbereit.

Achtung: Zum Schutz der internen Sicherung warten Sie nach dem Abschalten mindestens eine Minute lang ab, bevor Sie die Spannung wieder einschalten (beim Aus- und Wiedereinschalten).

Kapitel 5
Betrieb

Installation der Software auf dem PC

Die Einricht-Software läuft unter Windows. Die Servo-Steuerung wird mit einem seriellen Anschluss des PC verbunden. Der Installations-Assistent führt Sie durch die erforderlichen Schritte zur Einrichtung der Servo-Steuerung. Zu jedem Thema steht eine Online-Hilfe zur Verfügung.

Mindest–Systemanforderungen

Hardware-Anforderungen (Minimum):

Prozessor: Intel 80486 / 33 MHz

RAM: 8 MB

Festplattenspeicher: 50 MB

Bildschirmauflösung: 600 x 480 (Minimum)

Empfohlen: Intel Pentium, 16 MB RAM, 133 MHz, 100 MB Festplattenspeicher

Software-Anforderungen:

Betriebssystem: Windows 3.1x (Minimum)

Empfohlen: Windows 95 oder Windows NT

Installation

Gehen Sie wie folgt vor, um die Einricht-Software auf der Festplatte des PC zu installieren:

1. Starten Sie Windows. Vergewissern Sie sich, dass während der Installation keine anderen Programme laufen.
2. Legen Sie die Installationsdiskette **Disk #1** in das PC-Diskettenlaufwerk ein.
3. Führen Sie A:\Setup.exe aus (wenn A:\ das Diskettenlaufwerk ist), oder klicken Sie in „Arbeitsplatz“, „3.5-Zoll-Diskette (A:)“ doppelt auf die Datei **Setup.exe**.
4. Folgen Sie die Anweisungen und legen Sie die anderen Installationsdisketten ein, wenn Sie dazu aufgefordert werden.

Nach der Installation wird eine Programm-Manager-Gruppe für Flex mit dem Programm-Manager-Symbol „Flex“ erstellt. Mit einem Doppelklick auf dieses Symbol wird das Einrichtprogramm gestartet. Der Hauptordner der Software enthält die Datei „Readme.txt“ mit Installationsanweisungen, Hinweisen zu Änderungen gegenüber früheren Revisionen sowie Informationen, die erst nach Drucklegung dieses Handbuchs verfügbar wurden.

Datenkommunikation mit dem Host-Rechner einrichten

Vergewissern Sie sich, dass der Datenübertragungsanschluss des PC für die Kommunikation mit der Antriebs-Software richtig eingerichtet ist. Das folgende Beispiel geht davon aus, dass der Anschluss COM1 des PC verwendet wird. Falls Sie statt dessen einen der Anschlüsse COM2 bis COM4 verwenden, setzen Sie in dem Beispiel die entsprechende COM-Nummer ein.

Windows 3.1 Terminal-Emulation

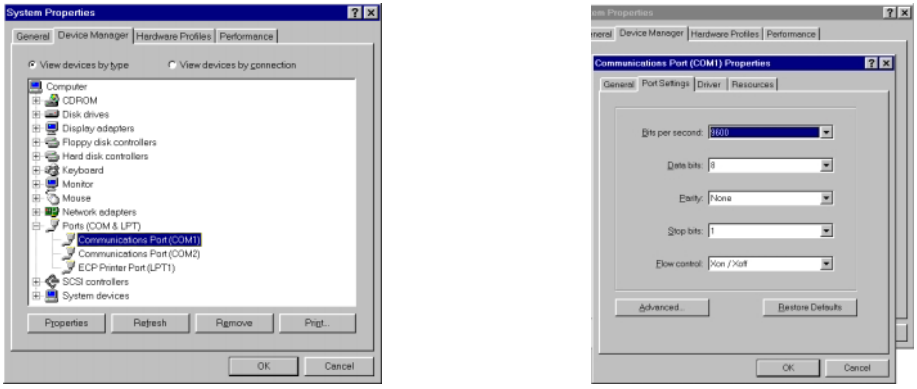
1. Schalten Sie den Host-Rechner ein, und starten Sie Windows.
2. Wählen Sie in der Windows-Gruppe „Zubehör“ das Symbol „Terminal“.
3. Wählen Sie im Pulldown-Menü „Einstellungen“ des Programms „Terminal“ den Menüpunkt „Datenübertragung“.
4. Wählen Sie die folgenden Einstellungen für die Datenübertragung:
   Übertragungsrate 9600 Baud
   8 Datenbits
   1 Stoppbit
   Keine Parität
   Protokoll Xon/Xoff
   COM1

5. Wählen Sie im Pulldown-Menü „Einstellungen“ des Programms „Terminal“ den Menüpunkt „Binärübertragung“.
6. Wählen Sie das Binärübertragungs-Protokoll „XModem/CRC“.
7. Schließen Sie das Menü und speichern Sie die Einstellungen.
8. Damit sind die Datenübertragungseinstellungen im Programm „Terminal“ abgeschlossen.

Windows 95

1. Schalten Sie den Host-Rechner ein, und starten Sie Windows.
2. Rufen Sie die „Systemsteuerung“ auf, und öffnen Sie „System“.
3. Wählen Sie die Registerkarte „Geräte-Manager“, öffnen Sie „Anschlüsse“, markieren Sie den verwendeten COM-Anschluss und klicken Sie auf „Eigenschaften“.

Abbildung 5-2



4. Vergewissern Sie sich, dass die Anschlusseinstellungen wie folgt gewählt sind: Bits pro Sekunde=9600, Datenbits=8, Parität=keine, Stoppbits=1 und Protokoll=Xon/Xoff.

Windows NT

1. Schalten Sie den Host-Rechner ein, und starten Sie Windows.
2. In der „Systemsteuerung“ markieren und öffnen Sie „Anschlüsse“, und klicken Sie anschließend auf „Einstellungen“.

Abbildung 5-3

3. Vergewissern Sie sich, dass die Anschlusseinstellungen wie folgt gewählt sind: Bits pro Sekunde=9600, Datenbits=8, Parität=keine, Stoppbits=1 und Protokoll=Xon/Xoff.

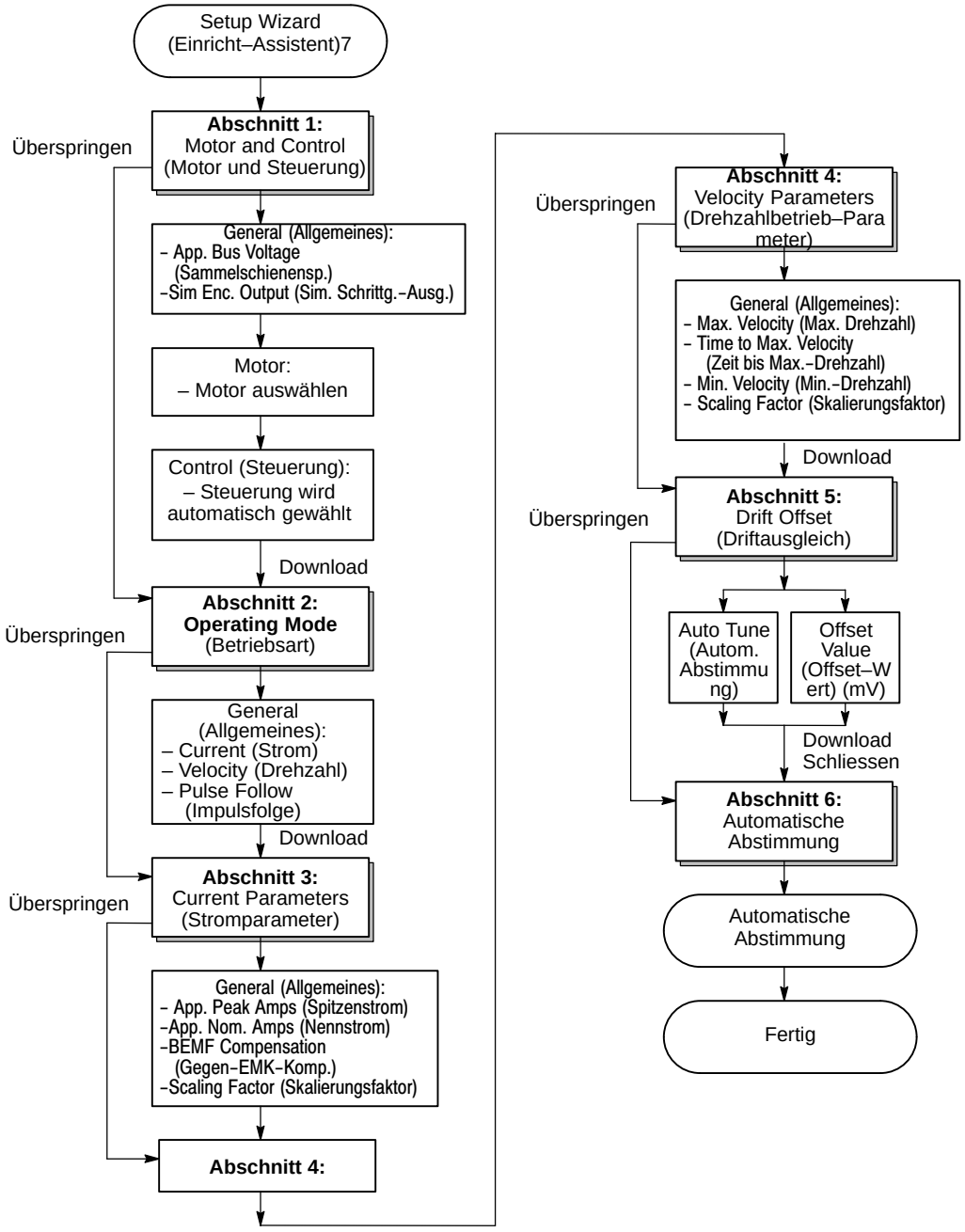
Verwendung des Einricht-Assistenten („Setup Wizard“)

Der Assistent der Einricht-Software führt Sie bei der Einstellung der Grundparameter von Schritt zu Schritt. Der Assistent wird bei jedem Start der Software automatisch aktiviert; dieser automatische Start kann deaktiviert werden. Um den automatischen Start anschließend wieder zu aktivieren, wählen Sie **Help → Wizard.**

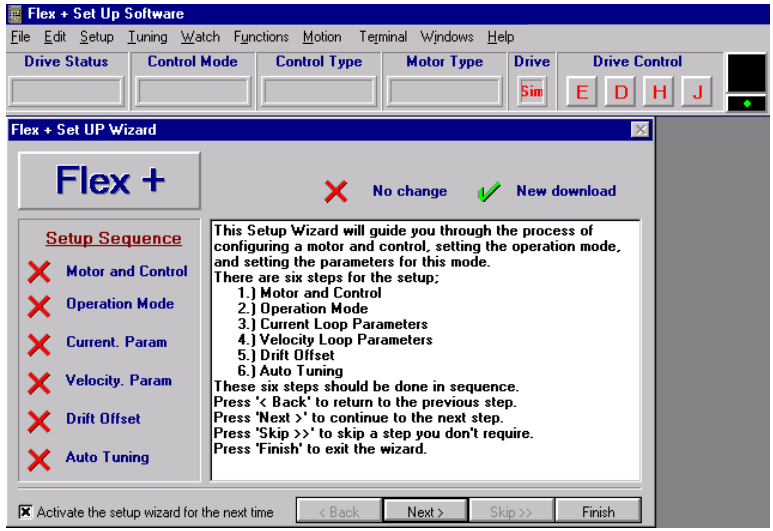
Abbildung 5-1 zeigt das Flussdiagramm des Einricht-Assistenten.

Alle gewählten Parameter können in einer Datei gespeichert werden. Zum Speichern der Konfiguration wählen Sie **Setup → Save Configuration**. Um diese Parameterwerte wiederherzustellen oder mehrere Steuerungen mit dem gleichen Parametersatz zu konfigurieren, wählen Sie **Setup → Restore Configuration**.

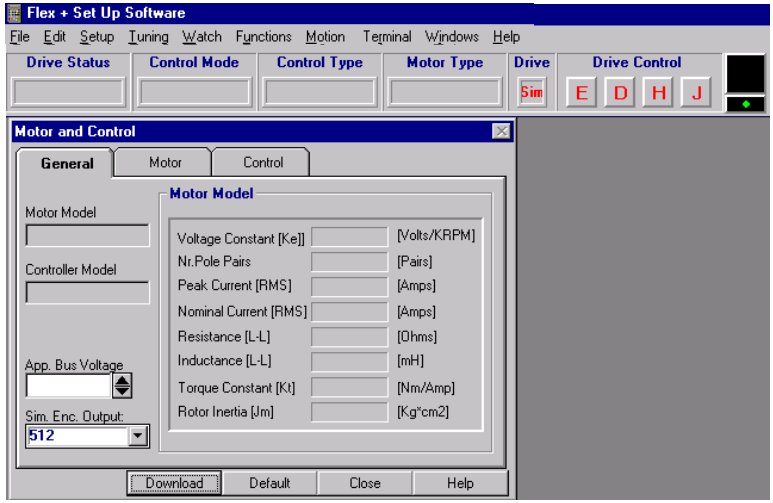
Abbildung 5-1 Flussdiagramm des Einricht-Assistenten („Setup Wizard“)



Einricht–Software Anfangsmenü. Klicken Sie auf NEXT, um die Einricht-Software zu starten. Wenn Sie die Parameter bereits konfiguriert und in einer Datei gespeichert haben, klicken Sie auf FINISH, und wählen Sie anschließend „File“ → „Open“, um die Parameterdatei zu laden.


Flex + Set Up Software
File Edit Setup Tuning Watch Functions Motion Terminal Windows Help
Drive Status
Control Mode
Control Type
Motor Type
Drive
Drive Control
Sim
E D H J
Flex + Set UP Wizard
Flex +
No change
New download
Setup Sequence
Motor and Control
Operation Mode
Current. Param
Velocity. Param
Drift Offset
Auto Tuning
This Setup Wizard will guide you through the process of configuring a motor and control, setting the operation mode, and setting the parameters for this mode.
There are six steps for the setup;
1.) Motor and Control
2.) Operation Mode
3.) Current Loop Parameters
4.) Velocity Loop Parameters
5.) Drift Offset
6.) Auto Tuning
These six steps should be done in sequence.
Press '< Back' to return to the previous step.
Press 'Next >' to continue to the next step.
Press 'Skip >>' to skip a step you don't require.
Press 'Finish' to exit the wizard.
Activate the setup wizard for the next time
< Back
Next >
Skip >>
Finish

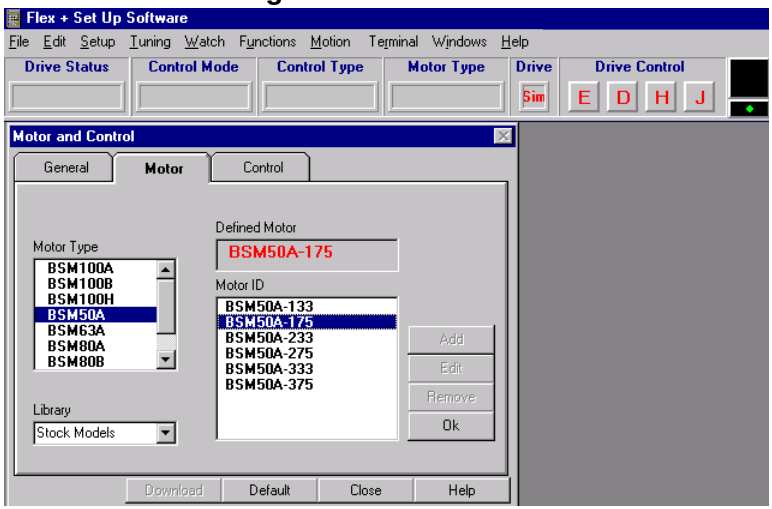
Wählen Sie zu Beginn „Motor and Control“; bei einem Serienmotor werden die Parameter von der Software automatisch eingetragen. Für einen kundenspezifischen Motor müssen die Motorparameter im Menü „General“ (Allgemeines) eingegeben werden. Klicken Sie zunächst auf „Motor“, und wählen Sie dann im Menü „Library“ (Bibliothek) den Eintrag „User Models“ (Anwendermodelle). Klicken Sie anschließend auf „General“, um zu diesem Menü zurückzukehren und alle Parameter einzugeben.



Der Einrichtvorgang gliedert sich in sieben Abschnitte:

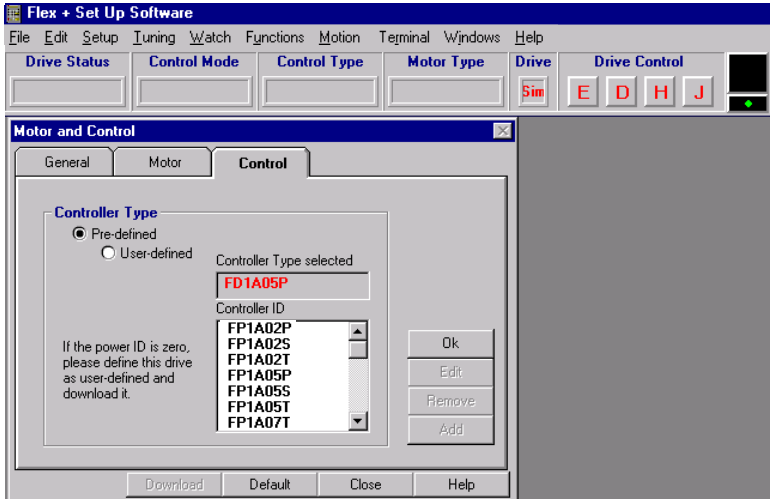
Motor Wählen Sie Ihren Motor aus der Liste: Wählen Sie zunächst den allgemeinen Motortyp („Motor Type“) und dann die spezifische Motorkennung („Motor ID“). Wenn der Motor in der Liste enthalten ist, werden alle Parameter eingetragen. Wenn sich der Motor nicht in der Liste befindet, müssen Sie selbst einen neuen Motor definieren und seine Parameter vollständig eingeben. Wenn Ihr Motor nicht aufgeführt ist, wählen Sie zu diesem Zweck im Menü „Library“ (Bibliothek) den Eintrag „User Models“ (Anwendermodelle), und geben Sie die Motorparameter ein. Klicken Sie anschließend auf „Download“.

Abbildung 5-2 Auswahl des Motors

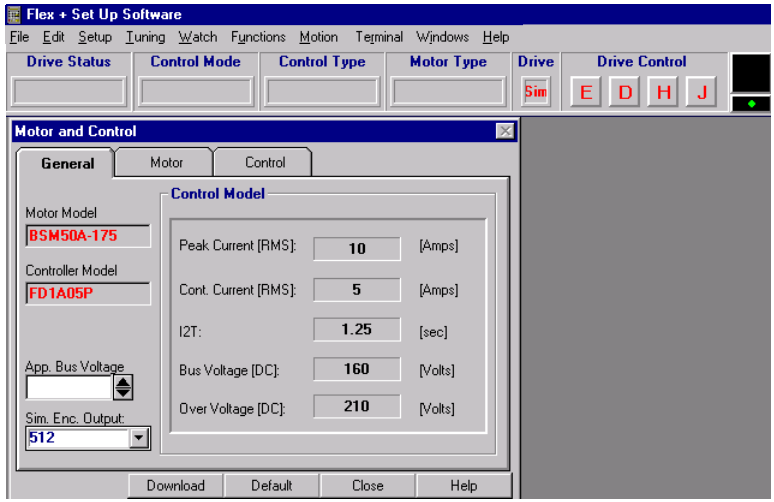


Control (Steuerung) Die Kennung der Steuerung („Control ID“) wird automatisch gewählt. Wenn die Steuerung in der Liste enthalten ist, werden alle Parameter eingetragen. Klicken Sie anschließend auf „Download“.

Abbildung 5-3 Auswahl der Steuerung



Nach der Auswahl von Motor und Steuerung klicken Sie auf das Menü „General“ und vergewissern Sie sich, dass die Werte eingetragen sind.



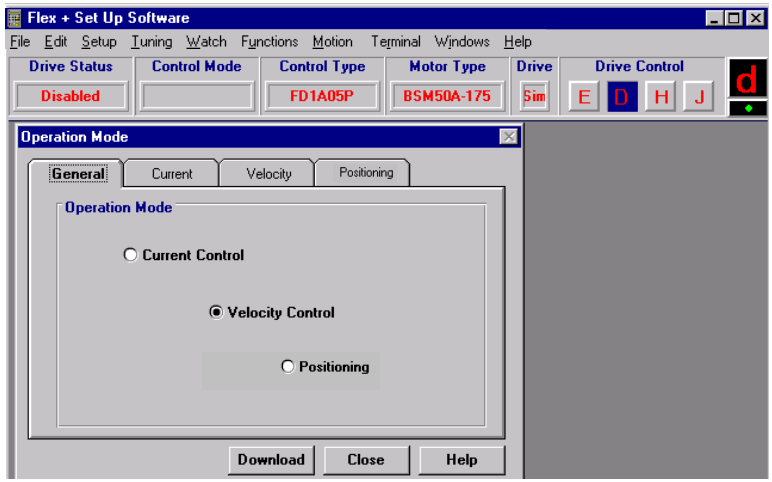
Operating Mode (Betriebsart)

Wählen Sie eine der folgenden Betriebsarten für die Steuerung:

1. Current Mode (Strombetrieb)
2. Velocity Mode (Drehzahlbetrieb)
3. Positioning (Positionierbetrieb – 15 voreingestellte Punkt-zu-Punkt-Bewegungen) Klicken Sie zum Abschluss auf „Download“ (Herunterladen).

Achtung: Wenn an X9 ein Impulsgeber mit Hall-Sensor-Rückkopplung angeschlossen ist, steht kein Handwheel-Anschluss zur Verfügung. An X9 kann nur ein Gerät angeschlossen werden.

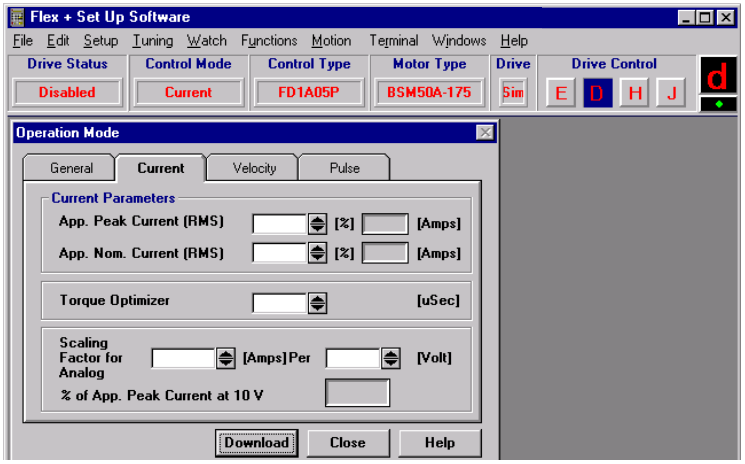
Abbildung 5-4 Auswahl der Betriebsart



Current Parameter (Stromparameter)

Die Nenn- und Spitzenstromwerte werden für den jeweiligen Motortyp automatisch eingetragen.Nur bei manueller Abstimmung muss als Stromgrenzwert für die Steuerung ein Prozentwert des Dauerstrom-Nennwerts eingestellt werden. Wenn beispielsweise für die Steuerung ein Nenn-Dauerstrom von 5 A angegeben ist und Sie den Ausgangsstrom auf 4 A begrenzen möchten, geben Sie „80 %“ ein. Wenn der volle Ausgangsstrom der Steuerung verwendet werden soll, geben Sie „100 %“ ein. Klicken Sie auf „Download“, wenn die Eingabe abgeschlossen ist.

Abbildung 5-5 Stromparameter



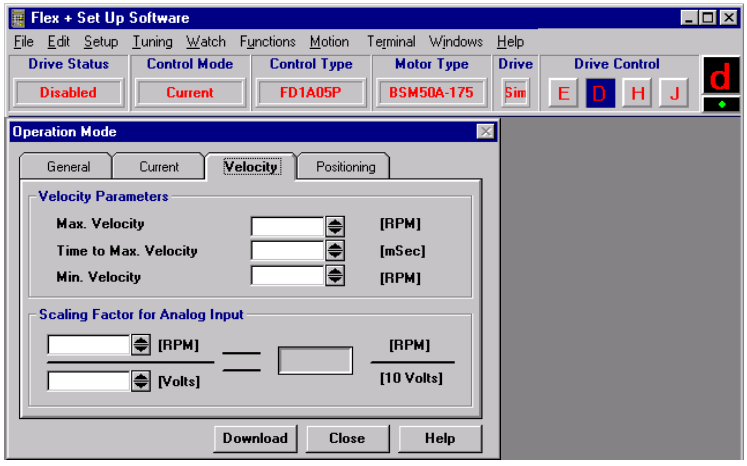
Velocity Parameter (Drehzahlparameter)

Legen Sie die folgenden Drehzahlparameter für die Steuerung fest:

1. Scaling factor (Skalierungsfaktor) – Verhältnis von Eingangsspannung zu Ausgangsdrehzahl.
2. Minimum velocity (Mindestdrehzahl)
3. Time to maximum velocity (Beschleunigungsdauer bis Maximaldrehzahl)

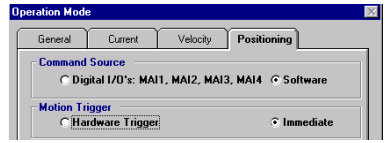
Klicken Sie auf „Download“, wenn die Eingabe abgeschlossen ist.

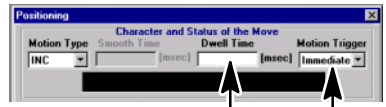
Abbildung 5-6 Drehzahlparameter



Positioning (Positionierung) Bewegungen können auf zwei Arten gestartet werden: softwaregesteuert oder hardwaregesteuert.

Softwaregesteuert

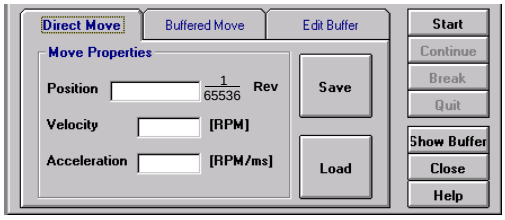


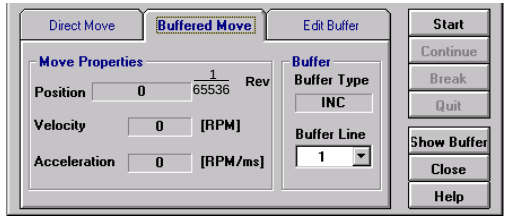


Verweil–zeit

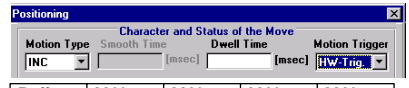
Bewegungs–Trigger

1. Wählen Sie im Hauptmenü „Setup“ (Einrichten) % „Operation Mode“ (Betriebsart).
2. Klicken Sie auf die Registerkarte „Positioning“ (Positionierung) und wählen Sie für „Command Source“ (Befehlssignal-Quelle) die Einstellung „Software“.
3. Wählen Sie für „Motion Trigger“ (Bewegungs-Trigger) die Einstellung „Immediate“ (Sofort) und klicken Sie anschließend auf „Download“ (Herunterladen) und „Close“ (Schließen).
4. Wählen Sie im Hauptmenü „Motion“ (Bewegung) % „Positioning“ (Positionierung).
5. Wählen Sie für „Motion Type“ (Bewegungsart) die Einstellung „INC“ = Incremental (inkrementell) oder „ABS“ = Absolute (absolut).
6. Stellen Sie „Dwell Time“ (Verweildauer) nach Bedarf ein (die Wartezeit vor dem Beginn der nächsten Bewegung).
7. Wählen Sie für „Motion Trigger“ (Bewegungs-Trigger) die Einstellung „Immediate“ (Sofort). Achtung: Der Bewegungs-Trigger muss in beiden Positionierungsmenüs auf identische Werte eingestellt werden; andernfalls treten Probleme auf.
8. Geben Sie unter „Direct move“ (Direktbewegung) die Parameterwerte für „Position“, „Velocity“ (Geschwindigkeit) und „Acceleration“ (Beschleunigung) ein.
9. Für gepufferte Bewegungen wählen Sie „Buffered move“ und anschließend die gewünschte Pufferzeile, Nummer 1–15.
10. Klicken Sie auf die Schaltfläche „Start“, um zu beginnen (mit der Schaltfläche „Quit“ (Verlassen) wird der Vorgang abgebrochen).





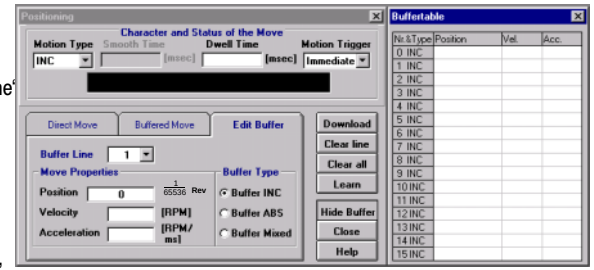
Hardwaregesteuert



Puffer	MAI4	MAI3	MAI2	MAI1
0	Offen	Offen	Offen	Offen
1	Offen	Offen	Offen	Geschlossen
2	Offen	Offen	Geschlossen	Offen
etc.				

1. Wählen Sie im Hauptmenü „Setup“ (Einrichten) % „Operation Mode“ (Betriebsart).
2. Klicken Sie auf die Registerkarte “Positioning“ (Positionierung) und wählen Sie für „Command Source“ (Befehlssignalquelle) die Einstellung „Digital I/O’s“ (Digitale Ein–/Ausgänge).
3. Wählen Sie für „Motion Trigger“ (Bewegungs-Trigger) die Einstellung „HW Trig.“ (hardwaregesteuert) und klicken Sie anschließend auf „Download“ (Herunterladen) und „Close“ (Schließen).
4. Wählen Sie im Hauptmenü „Motion“ (Bewegung) % „Positioning“ (Positionierung).
5. Wählen Sie für „Motion Type“ (Bewegungsart) die Einstellung „INC“ = Incremental (inkrementell) oder „ABS“ = Absolute (absolut).
6. Stellen Sie „Dwell Time“ (Verweildauer) nach Bedarf ein (die Wartezeit vor dem Beginn der nächsten Bewegung).
7. Wählen Sie für „Motion Trigger“ (Bewegungs-Trigger) die Einstellung „HW Trig.“ (hardwaregesteuert).
Achtung: Der Bewegungs-Trigger muss in beiden Positionierungsmenüs auf identische Werte eingestellt werden; andernfalls treten Probleme auf.
8. Geben Sie unter „Direct move“ (Direktbewegung) die Parameterwerte für „Position“, „Velocity“ (Geschwindigkeit) und „Acceleration“ (Beschleunigung) ein.
9. Zum Starten einer Direktbewegung muss das externe Triggersignal am Eingang X3, Pin 15, anstehen.
10. Für eine gepufferte Bewegung muss die Pufferzeile mit MAI1–4 gewählt werden.
11. Nach der Auswahl der Pufferzeile muss das externe Triggersignal an Eingang X3, Pin 15, anliegen, um die Bewegung zu starten.

Puffer initialisieren

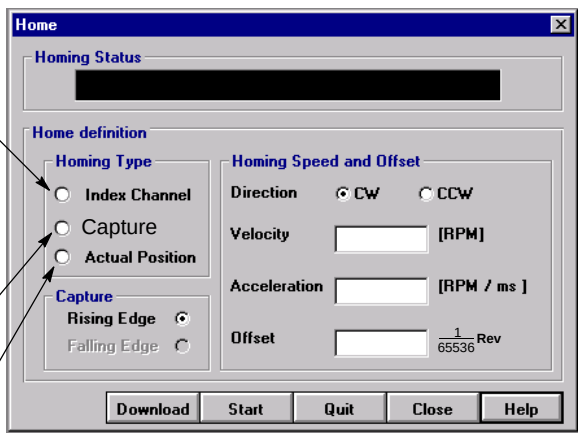


1. Wählen Sie im Hauptmenü „Motion“ (Bewegung) % „Positioning“ (Positionierung).
2. Wählen Sie „Edit Buffer“ (Puffer bearbeiten).
3. Nehmen Sie die Einstellungen für „Motion Type“ (Bewegungsart), „Dwell Time“ (Verweildauer) und „Motion Trigger“ (Bewegungstrigger) vor (softwaregesteuert oder hardwaregesteuert).
4. Wenn Sie sich den Pufferinhalt anzeigen lassen möchten, klicken Sie auf „Show Buffer“ (Puffer anzeigen).
5. Sie können bis zu 15 Bewegungen definieren, indem Sie die Nummer der Pufferzeile auswählen und den Positions–, Geschwindigkeits- und Beschleunigungswert für die betreffende Bewegung eingeben.
6. Wenn die aktuelle absolute Position in einem Puffer gespeichert werden soll, wählen Sie die betreffende Pufferzeilennummer und klicken Sie auf „Learn“ (Programmieren).
7. Wählen Sie im Feld „Edit Buffer“ (Puffer bearbeiten) die richtige Einstellung für „Buffer Type“ (Puffertyp) (INC = „incremental“ (inkrementell), ABS = „absolute“ (absolut) oder „Mixed“ (gemischt) = absolut + inkrementell). Die Einstellung „Mixed“ ist eine Kombination aus „ABS“ und „INC“. Der Positionswert in Zeile 0 ist ein Absolutwert und dient als Bezugsposition für die anderen Pufferzeilen.

   Beispiel:

   Die Positionswerte in den Pufferzeilen 2 .. 15 sind inkrementelle Werte.
   Beispiel: Positionswert in Pufferzeile 1=1000, Pufferzeile 2=10.
   Wenn Sie eine Bewegung mit Pufferzeile 1 beginnen, hält die Steuerung die Bewegung an, wenn die Position 1000 erreicht ist.
   Wenn Sie eine Bewegung mit Pufferzeile 2 beginnen, hält die Steuerung die Bewegung an, wenn die Position 10 erreicht ist.
   Wenn Sie eine inkrementelle Bewegung mit Pufferzeile 1 beginnen und anschließend Pufferzeile 2 wählen, hält die Steuerung die Bewegung an der Position 1010 an.

Home (Ruhestellung) Startet die Suche nach der absoluten Nullposition der Maschine. Wenn die Ruhestellung gefunden wurde, hält die Steuerung an der Position des absoluten Nullpunkts an. Es gibt drei Varianten der Ruhestellungs-Funktion: „Index channel“, „Capture“ und „Actual Position“.



Index Channel (Index-Kanal) lässt die Motorwelle bis zu einer vorher festgelegten Ruhestellung rotieren; die Drehung kann dabei je nach Anwendervorgabe im Uhrzeigersinn oder entgegen dem Uhrzeigersinn erfolgen. Die Erkennung der Ruhestellung erfolgt, sobald ein entsprechender an der Maschine montierter Schalter betätigt wird; anschließend wird die Drehrichtung des Motors umgekehrt, und der Motor läuft weiter, bis die „0“-Stellung des Drehmelders (bzw. der „C“-Kanal des Impulsgebers) erkannt wird. Die tatsächliche „Null“-Stellung relativ zu diesem Punkt kann vom Anwender durch Ändern des Offset-Wertes eingestellt werden. Wenn das „Home“-Flag aktiv ist, Umdrehungs-Absolutwertzähler an der Position C löschen. C (+ HOME.OFFSET) = Nullstellung setzen.Mit HOME.ACC auf Drehzahl null abbremsen. Nullstellung anfahren.

Capture (Erfassen) bietet eine genauere Möglichkeit, die „Home“-Stellung festzulegen. Das „Home“-Flag erfasst das Schließen des an der Maschine montierten Schalters. Diese erfasste Position (+ HOME.OFFSET) = Nullstellung. Mit HOME.ACC auf Drehzahl null abbremsen. Bis zur Nullstellung zurückfahren.

Actual position (Ist-Position) setzt die Nullstellung auf die aktuelle Position. Keine Bewegung erforderlich.

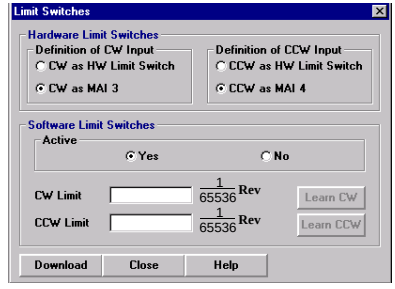
Verfahrensweise zum Festlegen der Nullstellung:

1. Vergewissern Sie sich, dass der an der Maschine montierte Ruhestellungs-Schalter („Home“) mit X3, Pin 14, verbunden ist.
2. Wählen Sie im Menü „Motion“ (Bewegung) den Eintrag „Homing“ (Ruhestellung anfahren).
3. Wählen Sie unter „Homing type“ die gewünschte Variante der Ruhestellungs-Funktion.
4. Wählen Sie die gewünschte Flanke für das „Capture“-Signal: „Rising“ (ansteigend) oder „Falling“ (abfallend).
5. Wählen Sie die gewünschte Drehrichtung zum Anfahren der Ruhestellung: „CW“ (Uhrzeigersinn) oder „CCW“ (entgegen dem Uhrzeigersinn).
6. Wählen Sie die gewünschten Parameter für das Anfahren der Ruhestellung: „Velocity“ (Drehzahl), „Acceleration“ (Beschleunigung) und „Offset“.
7. Klicken Sie auf „Download“ (Herunterladen).
8. Klicken Sie auf die Schaltfläche „Start“, um die Festlegung der Ruhestellung zu starten (zum Beenden auf die Schaltfläche „Quit“ (Verlassen) klicken).
9. Um das Anfahren der Ruhestellung hardwaregesteuert zu starten, muss mit MAI1–4 die betreffende Pufferzeile 0 gewählt werden.
10. Zum Starten der Ruhestellungs-Bewegung muss das externe Triggersignal am Eingang X3, Pin 15, anstehen.

Endschalter

Nach der Festlegung der Ruhestellung können die Endschalter nach Wunsch aktiviert und eingestellt werden. Wenn die Eingänge X3–10 und X3–11 mit Maschineneingängen belegt sind, können Software-Endschalter verwendet werden, um zu ermitteln, ob eine Grenzposition erreicht ist.

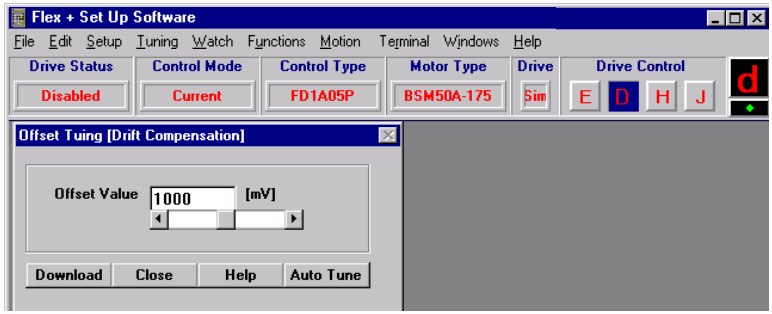
1. Wählen Sie im Hauptmenü „Setup“ (Einrichten) ⇒ „Limit Switches“ (Endschalter).
2. Konfigurieren Sie „Hardware Limit Switches“ (Hardware-Endschalter) als Endschalter oder als Maschineneingänge.
3. Setzen Sie die Auswahl „Software Limit Switches – Active“ (Software-Endschalter – aktiv) auf „Yes“ (Ja) oder „No“ (Nein). „Yes“ aktiviert einen Software-Endschalter, wenn der Positionswert einen vordefinierten Grenzwert überschreitet; „No“ deaktiviert die Funktion Software-Endschalter.
4. Wenn für „Software limit switches – Active“ (Software-Endschalter – Aktiv) die Einstellung „Yes“ (Ja) gewählt wurde, geben Sie eine Position für „CW limit“ (Grenzwert im Uhrzeigersinn) und eine Position für „CCW limit“ (Grenzwert entgegen dem Uhrzeigersinn) an.
   Wenn Sie die absolute Ist-Position als „CW Limit“ oder „CCW Limit“ übernehmen möchten, klicken Sie auf „Learn CW“ (Uhrzeigersinn programmieren) bzw. „Learn CCW“ (Gegenuhrzeigersinn programmieren). Die „Learn“-Funktion kann nur eingesetzt werden, wenn die „Homing“-Sequenz bereits erfolgreich durchgeführt wurde.
5. Klicken Sie auf „Download“ (Herunterladen), um die Parameterwerte zur Steuerung zu senden.
   Achtung: Der Grenzwert für den Uhrzeigersinn muss größer als der Grenzwert für den Gegenuhrzeigersinn sein.



Drift

Wenn Sie den Eingangs-Offset der Steuerung kennen, können Sie den Wert manuell eingeben; andernfalls können Sie die automatische Offset-Abstimmung starten und die Steuerung diesen Wert messen und einstellen lassen. Klicken Sie anschließend auf „Download“.

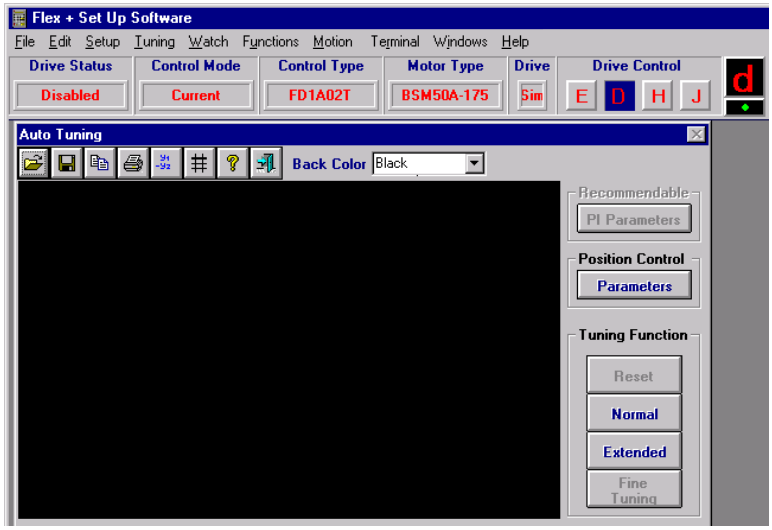
Abbildung 5-7 Drift-Parameter



Autotune (Automatische Abstimmung)

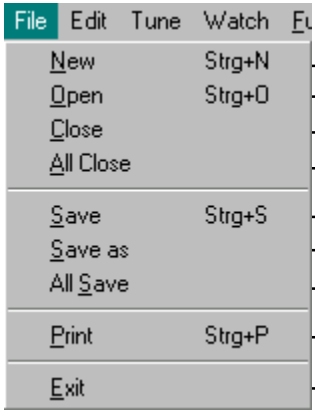
Sie können die Steuerung entweder manuell abstimmen (siehe Anhang) oder die Autotune-Funktion einsetzen, um die Steuerung eine automatische Abstimmung durchführen zu lassen. Klicken Sie anschließend auf „Download“.

Abbildung 5-8 Automatische Abstimmung



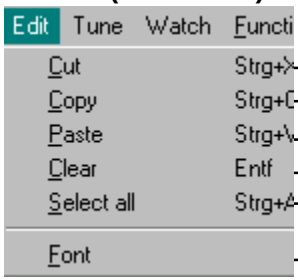
Beschreibung der Einträge im Hauptmenü

File (Datei)



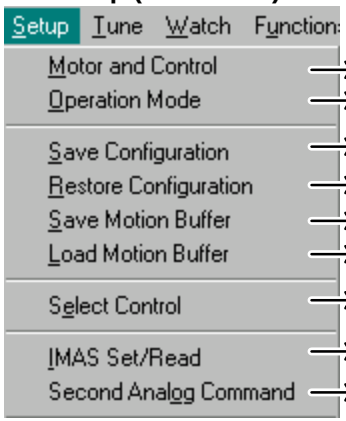
- New (Strg+N) → Neues Editorfenster öffnen.
- Open (Strg+O) → Vorhandenes Editorfenster öffnen.
- Close → Aktives Editorfenster schließen.
- All Close → Alle Editorfenster schließen.
- Save (Strg+S) → Aktives Editorfenster in einer Datei speichern.
- Save as → Aktives Editorfenster unter einem neuen Dateinamen speichern.
- All Save → Alle Editorfenster speichern.
- Print (Strg+P) → Inhalt des aktiven Editorfensters drucken.
- Exit → Einricht-Software verlassen und beenden.

Edit (Bearbeiten)



- Cut (Strg+X) → Markierten Text im aktiven Editorfenster für die Zwischenablage ausschneiden.
- Copy (Strg+C) → Markierten Text im aktiven Editorfenster in die Zwischenablage kopieren.
- Paste (Strg+V) → Text aus der Zwischenablage an der Cursor-Position im aktiven Editorfenster einfügen.
- Clear (Entf) → Inhalt des aktiven Editorfensters löschen.
- Select all (Strg+A) → Gesamten Inhalt des aktiven Fensters markieren.
- Font → Aktives Editorfenster unter einem neuen Dateinamen speichern.

Setup (Einrichten)



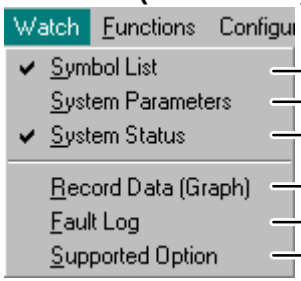
- Motor and Control → Motor auswählen.
- Operation Mode → Strom–, Drehzahl- oder Impulsfolge-Betriebsart auswählen.
- Save Configuration → Konfiguration der Steuerung mi dem PC auslesen und als Datei speichern.
- Restore Configuration → PC-Konfigurationsdatei lesen und Parameter in die Steuerung hochladen.
- Save Motion Buffer → Inhalt des Bewegungspuffers in einer Datei speichern.
- Load Motion Buffer → Bewegungspuffer-Datei wiederherstellen und Parameter in die Steuerung hochladen.
- Select Control → Steuerung für Datenübertragung auswählen (maximal 8 in Daisychain-Kette).
- IMAS Set/Read → Für diese Steuerung nicht verfügbar.
- Second Analog Command → Für diese Steuerung nicht verfügbar.

Tuning (Abstimmung)

Manuelle oder automatische Abstimmung zum Ausgleich der Offset-Drift durchführen.

Manuelle oder automatische Abstimmung der Drehzahlregelungs-Parameter.

Watch (Beobachten)



Symbolleiste anzeigen oder verbergen.

Systemparameterleiste anzeigen oder verbergen.

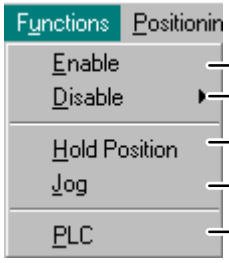
Systemstatusleiste anzeigen oder verbergen.

Motordaten für zwei Variablen erfassen und plotten.

Fehlerprotokoll anzeigen.

Verfügbare Optionen für die gewählte Steuerung anzeigen.

Functions (Funktionen)



Steuerung freigeben.

Steuerung inaktivieren – Active (Aktiv): Motor bremst bis zum Stillstand ab, anschließend wird die Steuerung abgeschaltet.

Passive (Passiv): Motor läuft bis zum Stillstand aus.

Motor anhalten und Position halten lassen.

Motorposition im Tippbetrieb verstellen.

Bis zu 12 SPS-Befehle definieren (logische Zuordnung der Eingangs–/Ausgangs-Zustände).

Motion (Bewegung)

Aufsuchen der absoluten Nullpunkt-Position und Halten dieser Position.

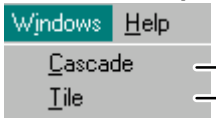
Starten einer Positionierbewegung, Direktbewegung oder Pufferbewegung.

Terminal

Datenkommunikation mit einer ausgewählten Steuerung unter Verwendung des Befehlssatzes (siehe Anhang B).

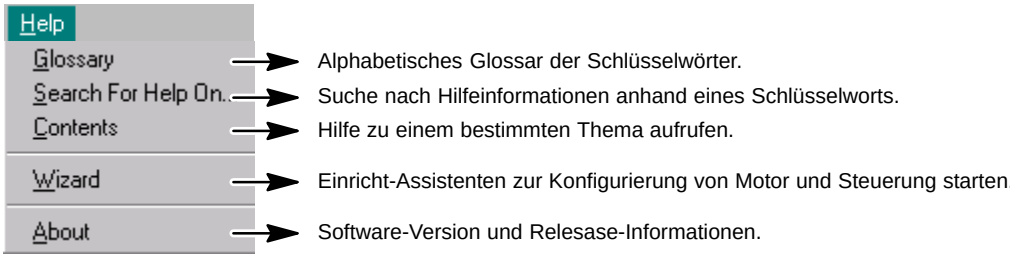
COM-Anschluss 1, 2, 3 oder 4 für die Datenkommunikation mit der gewählten Steuerung konfigurieren.

Windows (Fenster)



Alle geöffneten Fenster der Software überlappend anordnen.

Alle geöffneten Fenster der Software nebeneinander anordnen.

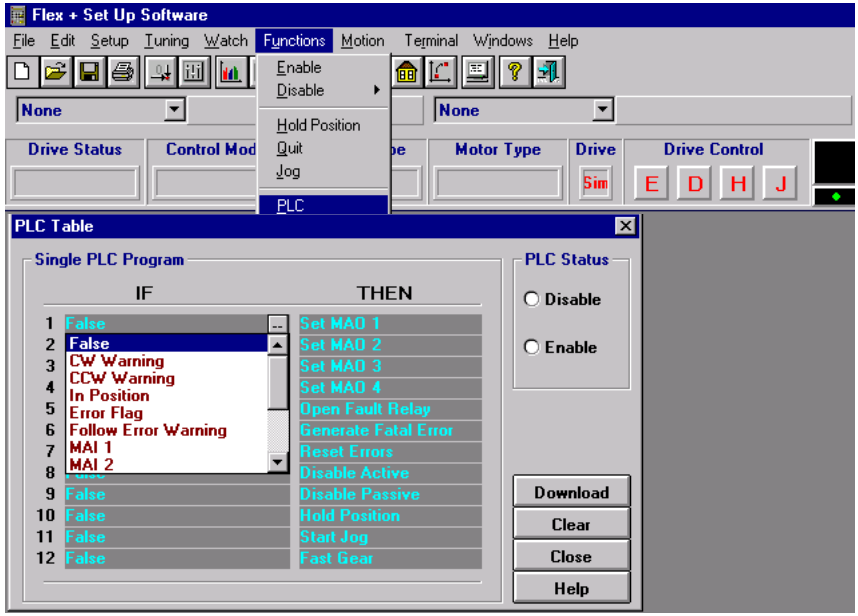


PLC Program (SPS-Programm) Wählen Sie im Hauptmenü „Functions“ (Funktionen) und anschließend „PLC“ (SPS); siehe Abbildung 5-9.

1. Wählen Sie das auszulösende Ereignis aus der Liste in der Spalte THEN.
2. Klicken Sie anschließend in der Spalte IF in die REIHE neben dem gewünschten Ereignis. Wenn beispielsweise der Ausgang MAO1 verwendet werden soll, klicken Sie in der Spalte IF in Reihe 1, wie in der Abbildung gezeigt.
3. Wählen Sie die Bedingung für das gewünschte Ereignis.
4. Definieren Sie auf die gleiche Art die weiteren gewünschten Ereignisbedingungen.
5. Aktivieren Sie die SPS, indem Sie unter „PLC Status“ die Schaltfläche „Enable“ markieren.
6. Wählen Sie „Download“, um die Parameterwerte in der Steuerung zu aktualisieren.
7. Wählen Sie zum Abschluss „Close“ (Schließen).

Achtung: Wenn Sie alle IF-Bedingungen auf „False“ setzen möchten, klicken Sie auf die Schaltfläche „Clear“ (Löschen) unterhalb von „Download“. Hierdurch werden alle gewählten Bedingungen gelöscht.

Abbildung 5-9 SPS-Programm-Menü



Kapitel 6
Fehlersuche

Übersicht

Bei diesem System muss während der Fehlersuche der Status der LEDs „Ready“ und „DB On“ sowie der 7-Segment-Anzeige „Monitor“ beobachtet werden. Die Informationen in den Tabellen in diesem Abschnitt beziehen sich auf diese Anzeigen.

Achtung: Die LED „Ready“ kann die Farben ROT, GELB oder GRÜN anzeigen.

Tabelle 6-1 Betriebsart-Anzeigen

Ready	Monitor	Status	Ursache
OFF	OFF	Steuerung inaktiviert	Keine Störung.
Grün	Dezimalpunkt	Steuerung freigegeben	Normaler Betriebszustand. Keine Störung.
Rot	1	Überspannungsfehler (Gleichstromsammelschienen)	Fehlender, schadhafter oder ungeeigneter REGEN-Bremswiderstand. Eingangsspannung zu hoch.
Rot	3	Überstromfehler. (Stromstärke überschreitet den doppelten Spitzenstrom.)	Motorkabel kurzgeschlossen, oder Störung der Steuerung. Last überschreitet Motornenndaten (zu hoher Strom). Beschleunigungszeit zu kurz eingestellt.
Rot	4	Über- oder Unterspannungsfehler.	Störung der internen 15-Volt-Gleichspannungsversorgung.
Rot	5	Drehmelderstörung (bzw. Impulsgeberstörung).	Drehmelder oder Kabel kurzgeschlossen oder Drehmelder nicht angeschlossen (Unterbrechung).
Rot	6	Elektronische Absicherung (siehe auch Störung 7)	Die Software hat eine Stromüberlastung der Steuerung festgestellt.
Rot	7	I^2t-Zeitlimit erreicht. Wenn die Steuerung eine Störung festgestellt hat, läuft der Antrieb 2.5 Sekunden lang mit dem normalen Ausgangsstrom weiter und bleibt dann stehen. Die Steuerung wird inaktiviert, und die „Monitor“-Anzeige zeigt nacheinander die Fehlercodes „7“ und „6“. Übertemperatur der Steuerung	Zu kurze Zykluszeit zwischen Beschleunigung und Verzögerung. Die Steuerung muss in einem kühleren Bereich installiert werden. Lüfter oder Klimagerät in den Schrank einbauen.
Rot	9	Vom Anwender definierte Störungsanzeige (siehe SPS).	
Rot	0	Zeitlimit-Überschreitung des Prozessor-„Watchdog“	Steuerung zurücksetzen („Reset“: Netzspannung abschalten, 1 Minute abwarten, Netzspannung wieder einschalten).
Grün		„Move“-Befehl wird nicht akzeptiert.	Es wurden mehr als zwei „Move“-Befehle zur Steuerung gesendet. Zur Wiederherstellung des normalen Status einen „Quit“-Befehl oder einen neuen „Move“-Befehl zur Steuerung senden. Die Maschineneingänge haben eine nicht initialisierte Pufferzeile abgefragt. Zur Wiederherstellung des normalen Status mit MA1–4 eine initialisierte Pufferzeile abfragen oder einen „Quit“-Befehl zur Steuerung senden.

Achtung: Zum Schutz der internen Sicherung warten Sie nach dem Abschalten mindestens eine Minute lang ab, bevor Sie die Spannung wieder einschalten (beim Aus- und Wiedereinschalten).

Tabelle 6-1 Betriebsart-Anzeigen Fortsetzung

Ready	Monitor	Status	Ursache
Rot	A	EEPROM-Prüfsummenfehler.	Die Charakteristik der Steuerung in das EEPROM hinunterladen und die Steuerung zurücksetzen. Wenn die Störung weiterhin ansteht, Baldor verständigen.
Rot	c	Fehlerhafte Drehzahldaten im EEPROM.	Die Drehzahldaten in das EEPROM hinunterladen und die Steuerung zurücksetzen. Wenn die Störung weiterhin ansteht, Baldor verständigen.
Grün	C	CAN-Bus-Störung festgestellt.	(Blinkendes „C“) Auf dem CAN-Bus ist ein Datenübertragungsfehler aufgetreten. Die Steuerung ist noch mit dem CAN-Bus verbunden.
Rot	C	CAN-Bus-Störung festgestellt.	(Blinkendes „C“) Auf dem CAN-Bus ist ein Datenübertragungsfehler aufgetreten. Die Steuerung versucht, eine Neusynchronisierung mit dem CAN-Bus durchzuführen.
Grün	d	Steuerung inaktiviert.	Die Steuerung wurde hardware- oder softwareseitig inaktiviert.
Grün	E	Schleppabstand-Überschreitung.	Der Schleppabstand überschreitet den vom Anwender festgelegten Grenzwert für die Schleppabstand-Toleranzbreite. Dieser Fehler wird nicht eingespeichert und wird gelöscht, wenn sich der Schleppabstand wieder innerhalb seiner zulässigen Grenzen befindet.
Grün	F	Gravierende Schleppabstand-Überschreitung.	Der Schleppabstand überschreitet den vom Anwender festgelegten Grenzwert für die gravierende Schleppabstand-Überschreitung. Diese Voreinstellung für den Schleppabstand erfolgt über “Operation Mode → Pulse Follower”. Dieser Fehler wird eingespeichert und muss vom Bediener gelöscht werden; der Betrieb wird aber fortgesetzt, solange der Schleppabstand kleiner als $\pm 2^{15}$ (±32768) bleibt.
Grün	H	Betriebsart „Position halten“ (Hold).	Der „Hold“-Modus wurde hardware- oder softwareseitig aktiviert.
Grün	J	Tippbetrieb (Jog).	Der „Jog“-Modus wurde hardware- oder softwareseitig aktiviert.
Rot	L	Beide Endschalter aktiviert.	Grenzschalter oder Anschlusskabel defekt oder fehlt.
Grün	P	Auf Position.	Der Schleppabstand ist kleiner als die vom Anwender festgelegte Voreinstellung.
Rot	U	EPROM-Versionsfehler.	Die Charakteristik der Steuerung in das EEPROM hinunterladen und die Steuerung zurücksetzen.
Rot	u	EEPROM-Versionsfehler.	Die Charakteristik der Steuerung in das EEPROM hinunterladen und die Steuerung zurücksetzen.

Die Leitungen U, V und W des Motorkabels müssen an der Klemmenleiste X1 der Steuerung richtig angeschlossen werden. Falsche Anschlüsse können ein fehlerhaftes Betriebsverhalten verursachen, z. B. Bewegungen mit maximalem Drehmoment bis zum Auslösen der Überstrombegrenzung. In diesem Fall wird an der „Monitor“-LED „7“ und „6“ angezeigt. Bei einem fehlerhaften Laufverhalten des Motors sofort die Versorgungsspannung ausschalten und die Anschlüsse von Motor, Hall-Sensoren und Impulsgeber übeprüfen.

Kapitel 7
Technische Daten und Produktinformationen

Bezeichnung

Servo-Steuerung FP X A X X X X -R C 4 3

Flex+Drive-Antrieb

Eingangsspannung
1=115 V AC
2=230 V AC
4=460/400 V AC

Nennstrom
A02 = 2 / 2.5 A
A05 = 5 A
A07 = 7.5 A
A10 = 10 A
A15 = 15 A
A20 = 20 A

Gehäusebauform
T= Steuertafelmontage mit internem Netzgerät
P= Steuertafelmontage mit externem Netzgerät
S= Steuertafelmontage mit internem Netzgerät (geeignet für die gemeinsame Versorgung mehrerer Steuerungen).

Bremsausrüstung (Option)
R = Externer Bremswiderstand erforderlich
B = Eingebauter Bremswiderstand
O = Keine interne Widerstandsbremsausrüstung

Logik-Versorgungsspannung (Option)
0 = Interne Spannungsversorgung 24 V DC
3 = Externe, vom Kunden zu installierende Versorgungsspannung 24 V DC erforderlich

Serieller Anschluss (Option)
2 = RS232
4 = RS485

Bus (Option)
N = Ohne
C= CAN-Bus *****

Rückkopplungseinrichtung (Option)
R = Drehmelder
E= Impulsgeber

***** Der CAN-Bus steht nur für Steuerungen mit Drehmelder-Rückkopplung zur Verfügung. Steuerungen mit Impulsgeber-Rückkopplung sind nicht CAN-BUS-fähig.

Technische Daten

Beschreibung	Einheit	FPX A02T	FPX A05T	FPX A07T	FPX [2] A02S	FPX [2] A05S	FPX [2] A010S	FPX [2] A015S
Netz-Eingangsspannungsbereich Nennspannung Minimum Maximum	V AC	115 / 230 92 / 184 132 / 265						
Eingangsfrequenz	Hz	50/60 ±5 %						
Nenn-Ausgangsspannung Sammelschienen (bei Netzspannung 115 / 230 V) Nennspannung Minimum Maximum	V DC	160 / 320 88 / 176 180 / 360						
Nenn-Phasenstrom (±10 %)	A_{eff}	2.5	5.0	7.5	2.0	5.0	10	15
Spitzen-Phasenstrom (±10 %); Dauer: 2.4 s (+0.5 s / –0 s) Maximum[1]	A_{eff}	5	10	15	4	10	20	30
Nenn-Ausgangsleistung	kVA	1.01	2.17	2.99	0.87	2.17	4.33	5.2
Ausgangsfrequenz	Hz	0 – 500						
Wirkungsgrad	%	> 95						
Nenn-Schaltfrequenz	kHz	8.5						
Bandbreite des Stromreglers	Hz	1200						
Bandbreite des Geschwindigkeitsreglers	Hz	10 bis 200 (über Software wählbar)						
Montageart	–	Steuertafel						
Gehäusegröße	–	A	B	C	E	E	E	E
Barometrische Betriebshöhe	Meter ft.	Bis 1000 m (3300 ft). Oberhalb 1000 m ist der Dauer- und Spitzen-Ausgangsstrom um 1.1 % pro 100 m (330 ft.) zu vermindern.						
Betriebstemperatur	°C	+0 bis 40. Oberhalb einer Temperatur von 40 °C ist der Dauer- und Spitzen-Ausgangsstrom jeweils um 2.5 % pro °C über 40 °C zu vermindern. Die maximal zulässige Umgebungstemperatur beträgt 50 °C.						
Umgebungstemperatur (Lagerung):	°C	–25 bis +70						
Luftfeuchtigkeit	%	10 bis 90 %, nicht kondensierend						
Schutzklasse (Gehäuse)		IP20						
Stoßfestigkeit		10 g (nach DIN IEC 68–2–6/29)						
Vibration		1 g bei 10 bis 150 Hz (nach DIN IEC 68–2–6/29)						

[1] Gilt für stromlosen Anfangszustand.

[2] Daten gelten auch für das Modell FPxAxxP; dieses verfügt allerdings über einen Gleichspannungseingang (kein AC-Eingang).

Alle Werte gelten bei Umgebungstemperatur 25 °C, sofern nicht anders angegeben.

Technische Daten Fortsetzung

Beschreibung	Einheit	FP4 A02TB	FP4 A05TB	FP4 A07TR	FP4 A15TR	FP4 A20TR
Netz-Eingangsspannungsbereich Nennspannung Minimum Maximum	V AC	460 bei 60 Hz / 400 bei 50 Hz 400 / 360 528 / 480				
Eingangsfrequenz	Hz	50/60 ±5 %				
Nenn-Ausgangsspannung Sammelschienen (bei 400 / 460 V Netzsp.) Nennspg. Minimum Maximum	V DC	565 / 678 509 / – – / 746				
Nenn-Phasenstrom (±10 %)	A_{eff}	2.5	5	7.5	15	20
Spitzen-Phasenstrom (±10 %); 2.4 s + 0.5 s / –0 s [1]	A_{eff}	5	10	15	30	40
Nenn-Ausgangsleistung	kVA	1.9	3.8	5.7	11.4	15.2
Ausgangsfrequenz	Hz	0 – 500				
Wirkungsgrad	%	> 95				
Nenn-Schaltfrequenz	kHz	8.0				
Bandbreite des Stromreglers	Hz	1200				
Bandbreite des Geschwindigkeitsreglers	Hz	10 bis 200 (über Software wählbar)				
Montageart	–	Steuertafel				
Gehäusegröße	–	G	G	G	H	H
Barometrische Betriebshöhe	Meter ft	Bis 1000 m (3300 ft). Oberhalb 1000 m ist der Dauer- und Spitzen-Ausgangsstrom um 1.1 % pro 100 m (330 ft.) zu vermindern.				
Betriebstemperatur	°C	+0 bis 40. Oberhalb einer Temperatur von 40 °C ist der Dauer- und Spitzen-Ausgangsstrom jeweils um 2.5 % pro °C über 40 °C zu vermindern. Die maximal zulässige Umgebungstemperatur beträgt 50 °C.				
Umgebungstemperatur (Lagerung):	°C	–25 bis +70				
Luftfeuchtigkeit	%	10 bis 90 %, nicht kondensierend				
Schutzklasse (Gehäuse)		IP20				
Stoßfestigkeit		10 g (nach DIN IEC 68–2–6/29)				
Vibration		1 g bei 10 bis 150 Hz (nach DIN IEC 68–2–6/29)				

[1] Gilt für stromlosen Anfangszustand.

Alle Werte gelten bei Umgebungstemperatur 25 °C, sofern nicht anders angegeben.

Für sicheren Betrieb muss zwischen mehreren Steuerungen sowie auf allen Seiten der einzelnen Steuerungen ein Belüftungsabstand vorhanden sein

24 V DC Logik–Eingangsspannung (NUR Option FPxAxxxx-xxx3)

Beschreibung	Einheit	FPX A02T	FPX A05T	FPX A07T	FPX A02S	FPX A05S	FPX A10S	FPX A15S
Eingangsspannung (max. Welligkeit = ±10 %)	V DC	20 – 30						
Eingangsstrom bei 24 V DC	A_{eff}	0.55 – 0.8 [1]			1.4			
Einschalt-Stoßstrom (24 V DC 100 ms)	A_{eff}	4.0			2.5			

[1] Abhängig von der installierten Ausstattung.

24 V DC Logik-Eingangsspannung Fortsetzung (NUR Option FP4Axxxx-xxx3)

Beschreibung	Einheit	FP4 A02	FP4 A05	FP4 A10	FP4 A15
Eingangsspannung (max. Welligkeit = ±10 %)	V DC	20 – 30			
Eingangsstrom bei 24 V DC	A_{eff}	0.8	1.0	1.0	1.4
Einschalt-Stoßstrom (24 V DC 100 ms)	A_{eff}	4.0	4.0	4.0	4.0

Drehzahlregelung

Beschreibung	Einheit	Alle
Befehlseingang (Sollwert)	V DC	0 bis 10; oder ±10
Sollwert-Auflösung	Bit	12
Aktualisierungsgeschwindigkeit	µs	500

Drehmelder–Rückkopplung

Beschreibung	Einheit	Alle
Auflösung (Wird von der Software automatisch festgelegt. Von der Maximaldrehzahl abhängig.)	Bit	Drehzahl < 6100/min → Auflösung 14 Bit Drehzahl > 6100/min → Auflösung 12 Bit
Polpaare		1
Drehmelder-Wicklungsverhältnis		0.5

Simulierter Impulsgeberausgang

Beschreibung	Einheit	Alle
Signal		RS422
Impulsgeberauflösung	ppr (Impulse/Umdrehung)	512 / 1024 [1] / 2048 / 4096

[1] Werksseitige Einstellung

Impulsgebereingang (Handwheel oder Rückkopplung)

Beschreibung	Einheit	Alle
Signaltyp		RS422
Betriebsart		A / B Quadratur (Querspannung)
Maximale Eingangsfrequenz	kHz	125
Zykluszeit	ms	1

Serielle Schnittstelle (Option FPXAXXXX-XX2X)

Beschreibung	Einheit	Alle
Datenübertragungsart		RS232C (nicht galvanisch getrennt)
Übertragungsgeschwindigkeit	Baud	9600 (nicht einstellbar)

Optionale Schnittstelle (Option FPXAXXXX-XX4X)

Datenübertragungsart		RS485 (nicht galvanisch getrennt)
Übertragungsgeschwindigkeit	Baud	9600 (nicht einstellbar)

Bremsrückspeisung

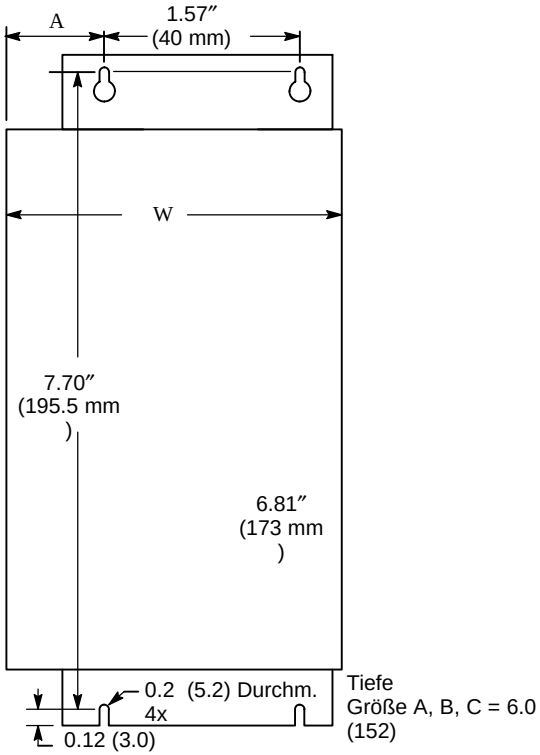
Beschreibung	Einheit	FPX A02T	FPX A05T	FPX A07T	FPX A02S	FPX A05S	FPX A10S	FPX A15S
Schaltschwelle 115 V AC 230 V AC	V DC	EIN: AUS: 188 - 195 183 - 188 373 - 383 362 - 372			EIN: AUS: 180 200 388 375			
Nenn–/Spitzenleistung (10 % relative Einschaltdauer)	kW	0.25 / 2.7						
Maximaler Rückspeisungs-Schaltstrom	A	10						
Maximale Lastinduktivität	µH	100						

Bremsrückspeisung Fortsetzung

Beschreibung	Einheit	FP4 A02	FP4 A05	FP4 A10	FP4 A15
Schaltschwelle 400/460 V AC	V DC	EIN: 797 AUS: 787			
Nenn–/Spitzenleistung (10 % relative Einschaltdauer)	kW	0.94 / 9.4			2.9 / 29
Maximaler Rückspeisungs-Schaltstrom	A	15			45
Maximale Lastinduktivität	µH	100			

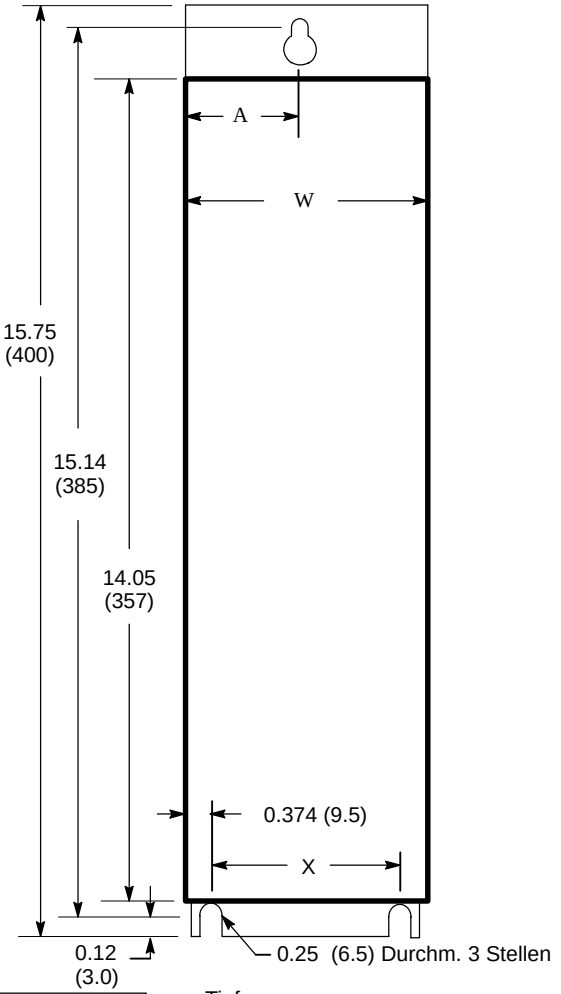
Abmessungen

Größe A, B und C



Achtung: Erforderlicher Belüftungsabstand (alle Größen):
0.06″ (15 mm) oben und unten
0.04″ (10 mm) links und rechts

Größe E, G und H



Tiefe
Größe E, G und H = 10.4 (265)

Gehäuse – größe	Abmessungen Zoll (mm) A	W	X	Gewicht lb (kg)
A	0.59 (15)	2.6 (67.5)	–	2.73 (1.24)
A mit CAN-Option	0.59 (15)	3.3 (84.0)	–	3.17 (1.44)
B	0.90 (23)	3.6 (92.5)	–	4.69 (2.13)
B mit CAN-Option	0.90 (23)	4.3 (109)	–	5.06 (2.3)
C	0.90 (23)	4.3 (109)	–	4.8 (2.19)
E	1.28 (32.5)	2.5 (63.5)	1.81 (46.0)	10 (4.5)
G	1.28 (32.5)	2.6 (65)	1.81 (46.0	21 (9.5)
H	2.6 (65)	5.3(130)	4.37 (111.0)	

Kapitel 8
CE-Richtlinien

CE–Konformitätserklärung

Baldor erklärt, dass die Produkte nur Komponenten und nicht für den unmittelbaren oder sofortigen Einsatz im Sinne des „Geräte-Sicherheitsgesetzes“, des „EMV-Gesetzes“ oder der „Maschinenrichtlinie“ bereit sind.

Die endgültige Betriebsart wird erst nach dem Einbau in die Anlage des Anwenders festgelegt; die Überprüfung der Konformität ist Aufgabe des Kunden.

Das Produkt erfüllt die folgenden Normen:

DIN VDE 0160 / 05.88	Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln
DIN VDE 0100	Errichtung von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V
DIN IEC 326 Teil 1 / 10.90	Gestaltung und Anwendung von Leiterplatten
DIN VDE 0110Teil 1-2 / 01.89	Bestimmungen für die Bemessung der Luft- und Kriechstrecken elektrischer Betriebsmittel
DIN VDE 0110Teil 20 / 08.90	
EN 60529 / 10.91	Gehäuseschutzklassen

EMV-Konformität und CE–Kennzeichnung

Die hierin enthaltenen Informationen sind nur als Anhaltspunkte vorgesehen und sollen nicht garantieren, dass die Anlage die Anforderungen der Richtlinie des Rates Nr. 89/336/EWG erfüllt.

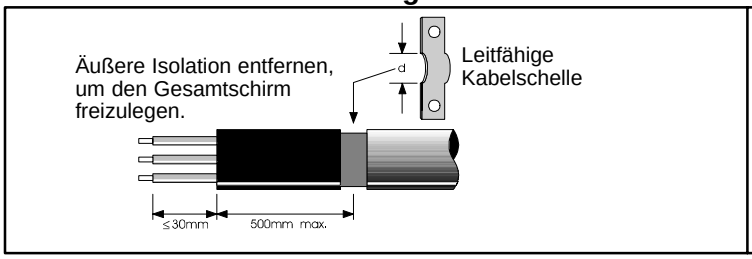
Die EU-Richtlinien legen technische Mindestanforderungen fest, die in allen Mitgliedstaaten innerhalb der Europäischen Union gleich sind. Diese technischen Mindestanforderungen sollen wiederum die Sicherheitsstandards sowohl direkt als auch indirekt verbessern.

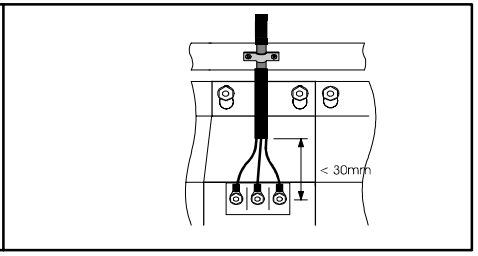
Die Richtlinie des Rates Nr. 89/336/EWG zur elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) besagt, dass der Systemintegrator dafür verantwortlich ist, zu gewährleisten, dass das Gesamtsystem zum Zeitpunkt seiner Inbetriebnahme alle relevanten Richtlinien erfüllt.

Motoren und Steuerungen werden im Sinne der EMV-Richtlinie als Komponenten einer Anlage eingesetzt. Infolgedessen wird die EMV-Verträglichkeit durch alle Komponenten, den Einbau der Komponenten, die Verbindungen zwischen den Komponenten und die Abschirmung und Erdung des Systems insgesamt festgelegt.

An dem CE-Zeichen kann der Käufer nicht erkennen, welche Richtlinie das Produkt erfüllt. Es bleibt dem Hersteller oder seinem autorisierten Vertreter überlassen, zu gewährleisten, dass die betreffende Komponente alle relevanten Richtlinien erfüllt, die zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme gültig sind (wie weiter oben bereits für den Systemintegrator erwähnt). Es ist zu beachten, dass die zu dem Produkt gehörende Installations- und Betriebsanleitung der Richtlinie entsprechen muss.

Anschluss geschirmter Kabel



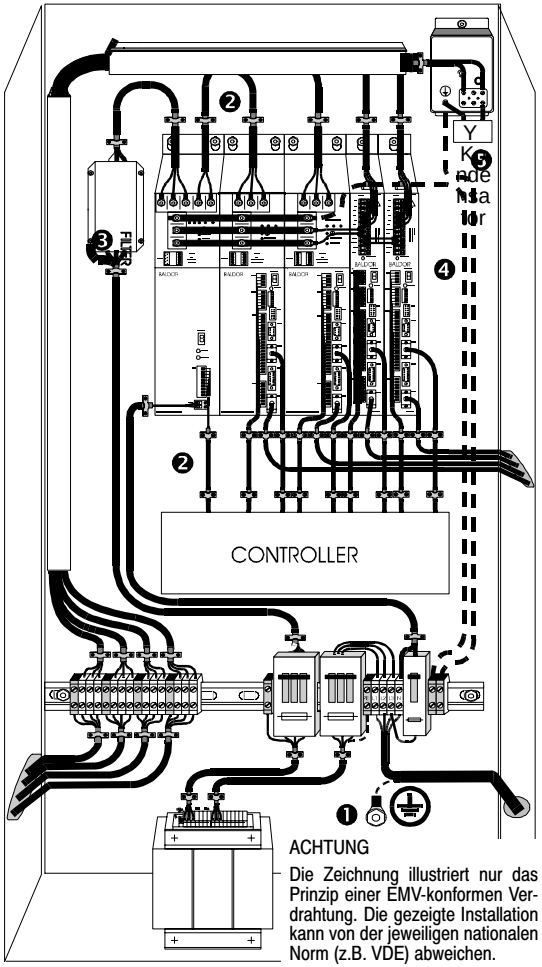


Die Verwendung CE-konformer Kompontenten garantiert nicht die CE-Konformität des Gesamtsystems!

1. Von Bedeutung sind die im Antrieb eingesetzten Komponenten, die angewandten Installationsverfahren und die zur Verbindung der Komponenten gewählten Werkstoffe.
2. Die Installationsverfahren, Verbindungsmaterialien, die Abschirmung, Filterung und Erdung des Systems insgesamt bestimmen die CE-Konformität.
3. Für die CE-Konformität ist allein die Seite verantwortlich, die das Endsystem zum Verkauf anbietet (z. B. ein Erstausrüster (OEM) oder Systemintegrator).

Baldor-Produkte, die der EMV-Richtlinie entsprechen, sind mit einem „CE“-Zeichen gekennzeichnet. Eine ordnungsgemäß unterzeichnete CE-Konformitätserklärung ist bei Baldor erhältlich.

EMV-relevante Anschlussverfahren


CONTROLLER
ACHTUNG
Die Zeichnung illustriert nur das Prinzip einer EMV-konformen Verdrahtung. Die gezeigte Installation kann von der jeweiligen nationalen Norm (z.B. VDE) abweichen.

1 **SCHRANK**
Die Zeichnung zeigt einen galvanisch verzinkten Schrank, der mit Erde verbunden ist.
Dieser Schrank zeichnet sich durch die folgenden Vorteile aus:
– Alle auf der Rückwandplatine montierten Komponenten sind geerdet.
– Alle Schirmanschlüsse sind mit Erde verbunden.
Innerhalb des Schrankes müssen die Starkstromkabel (Motor- und Netzkabel) und die Steuerkabel räumlich voneinander getrennt verlaufen.

2 **SCHIRMANSCHLÜSSE**
Für alle Verbindungen zwischen Komponenten sind abgeschirmte Kabel zu verwenden. Die Kabelschirme müssen mit dem Schrank verbunden werden. Dabei sind leitfähige Kabelschellen zu verwenden, um eine gute Erdungsverbindung zu gewährleisten. Mit diesem Verfahren lässt sich ein guter Erdungsschirm herstellen.

3 **EMV-FILTER**
Das EMI- oder Netzfilter muss neben dem Netzteil (hier BPS) montiert werden. Für die Verbindungen zum und vom Netzfilter müssen geschirmte Kabel verwendet werden. Die Kabelschirme sind auf beiden Seiten mit Kabelschirmschellen zu verbinden. (Ausnahme: Analoges Befehlssignal.)

4 **Erdung (Erde)**
Aus Sicherheitsgründen (VDE0160) sind alle BALDOR-Komponenten über eine separate Leitung mit Erde zu verbinden; diese Leitung muss einen Querschnitt von mindestens 10 mm^2 (AWG#6) aufweisen. Erdungsverbindungen müssen vom zentralen Erdungsanschluss zum Bremswiderstandgehäuse sowie vom zentralen Erdungsanschluss zur gemeinsamen Spannungsversorgung geführt werden (gestrichelte Linien).

5 **Y-KONDENSATOR**
Durch den Anschluss des Bremswiderstands können sehr starke Hochfrequenzstörungen (RFI) entstehen. Zur Minimierung der RFI-Störungen dient ein Y-Kondensator. Dieser Kondensator darf nur zwischen dem Bremswiderstandsgehäuse und der Anschlussklemme R1 (Leitung vom Flex+Drive) angeschlossen werden.
Typempfehlung: 0.1µF / 250 V AC Typ: PME265
BALDOR-Bestellnr.: ASR27104

EMV–Installationshinweise

Damit die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) gewährleistet ist, sind die folgenden Installationsanweisungen zu befolgen; diese Schritte helfen, die Entstehung von Störungen zu beschränken. Beachten Sie die folgenden Richtlinien:

- w Erdung aller Anlagenkomponenten an einem zentralen Erdungspunkt
- w Abschirmung aller Kabel und Signalleitungen
- w Filterung der Starkstromleitungen

Ein ordnungsgemäßer Schrank muss die folgenden Merkmale aufweisen:

A) Alle leitenden Metallteile des Schrankes müssen mit der Rückwandplatine elektrisch verbunden werden. Diese Anschlüsse sind in Form eines Erdungsbandes von jeder der Komponenten zu einem zentralen Erdungspunkt auszuführen. [1]

B) Die Starkstromkabel (Motor- und Netzkabel) sind getrennt von den Steuerleitungen zu verlegen. Wenn sich eine Kreuzung dieser Kabel nicht vermeiden lässt, müssen sich die Leitungen im Winkel von 90° kreuzen, um induktionsbedingte Störungen zu minimieren.

C) Die Schirmanschlüsse der Signal- und Starkstromkabel müssen mit den Abschirmungsschienen oder -schellen verbunden werden. Die Abschirmungsschienen oder -schellen sind über leitfähige Schellen am Schrank zu befestigen. [2]

D) Das Kabel des Bremswiderstands muss abgeschirmt sein. Der Schirm ist an beiden Enden mit Erde zu verbinden.

E) Das Netzspannungsfilter ist so nahe wie möglich beim Antrieb anzuordnen, damit das Netzspannungskabel möglichst kurz sein kann.

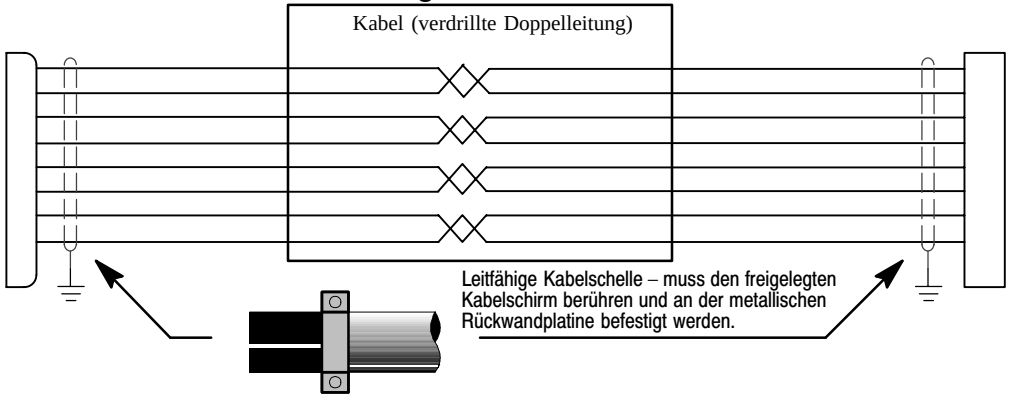
F) Die Leitungen innerhalb des Schrankes sind so nahe wie möglich an leitendem Metall, Schrankwänden und Blechen zu verlegen. Es empfiehlt sich, ungenutzte Leiter mit der Gehäusemasse zu verbinden. [1]

G) Zur Minimierung des Erdstroms ist für die Erdungsanschlüsse ein massiver Leiter mit einem Querschnitt von mindestens 10 mm^2 (6 AWG) zu verwenden.

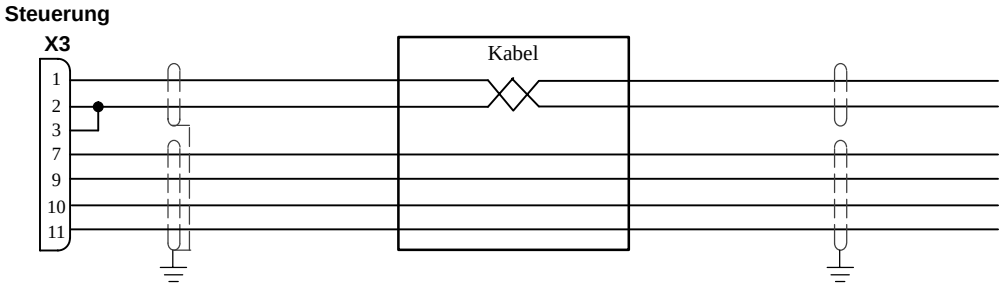
[1] „Erdung“ betrifft allgemein alle Metallteile, die mit einem Schutzleiter verbunden werden können, z. B. die Verbindung des Schrankes und des Motorgehäuses etc. mit einem zentralen Erdungspunkt. Dieser zentrale Erdungspunkt wird dann mit der Haupt-Anlagen- (oder Gebäude–) Erde verbunden.

[2] Die Schirmanschlüsse zumindest als verdrillte Doppelleitungen ausführen.

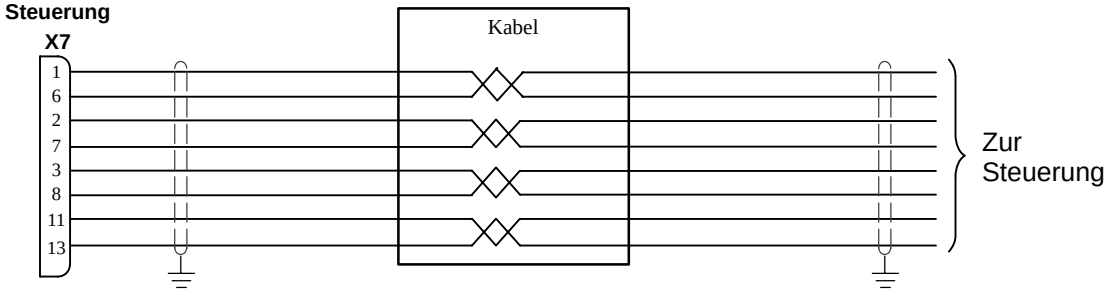
Erdung der Kabelschirme


Kabel (verdrillte Doppelleitung)
Leitfähige Kabelschelle – muss den freigelegten Kabelschirm berühren und an der metallischen Rückwandplatine befestigt werden.

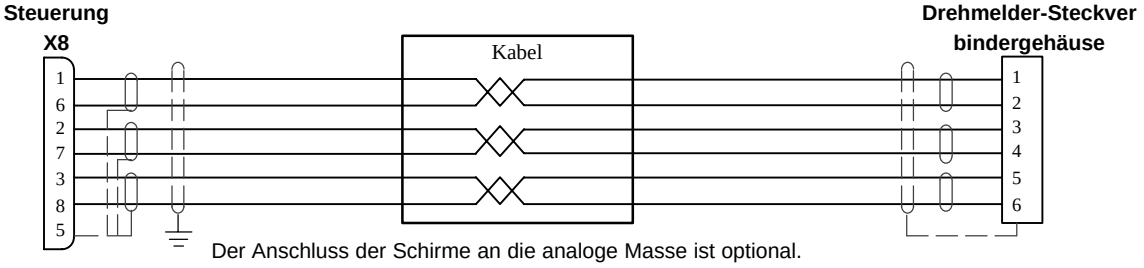
Erdung der Eingangssignalkabel



Erdung des Signalkabels für den simulierten Impulsgeberausgang

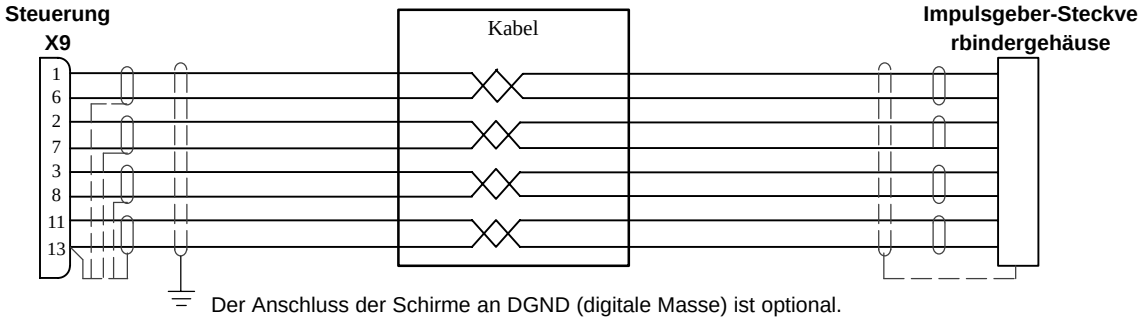


Erdung des Drehmelderkabels



Der Anschluss der Schirme an die analoge Masse ist optional.

Erdung des Handwheel-(Impulsgeber–)Kabels



Der Anschluss der Schirme an DGND (digitale Masse) ist optional.

Kapitel 9
Zusatzausrüstung und Optionen

Kabel

Abgeschirmte Kabel bieten Schutz vor elektromagnetischen und Hochfrequenz-Störungen (EMI/RFI) und sind für die Einhaltung der CE-Bestimmungen erforderlich. Sämtliche Steckverbinder und sonstigen Komponenten müssen auf diese abgeschirmten Kabel abgestimmt sein.

Starkstrom-Motorkabel

Kabelnennstrom	Kabelbeschreibung	Baldor-Katalognummer	Länge	
			ft.	Meter
20 A	Starkstromkabel Schraubverbinder (Standardtyp metrisch)	CBL015SP-FHM	5	1.5
		CBL030SP-FHM	10	3.0
		CBL046SP-FHM	15	4.6
		CBL061SP-FHM	20	6.1
		CBL076SP-FHM	25	7.6
		CBL152SP-FHM	50	15.2
	Starkstromkabel Schnellverbindertyp	CBL015SP-FHQ	5	1.5
		CBL030SP-FHQ	10	3.0
		CBL046SP-FHQ	15	4.6
		CBL061SP-FHQ	20	6.1
		CBL076SP-FHQ	25	7.6
		CBL152SP-FHQ	50	15.2
	Starkstromkabel CE-Schraubverbinder	CBL030SP-FHCE	10	3.0
		CBL061SP-FHCE	20	6.1
		CBL091SP-FHCE	30	9.1
		CBL152SP-FHCE	50	15.2
	Starkstromkabel ohne Verbinder	CBL030SP-F	10	3.0
		CBL046SP-F	15	4.6
		CBL061SP-F	20	6.1
		CBL076SP-F	25	7.6
		CBL091SP-F	30	9.1
		CBL152SP-F	50	15.2
30 A	Starkstromkabel ohne Verbinder	CBL030SP-E	10	3.0
		CBL046SP-E	15	4.6
		CBL061SP-E	20	6.1
		CBL091SP-E	30	9.1
		CBL152SP-E	50	15.2

Kabelverbinder

Passende Verbinder nach Kabelverbindernummern (für Ersatzteile)

X1 – #ASR29714 (9polig, Buchse) Phoenix Teile-Nr. MVSTBW2,5/9-ST
X1 – #ASR29715 (2polig, Buchse) Phoenix Teile-Nr. MVSTBW2,5/2-ST
X3 – #ASR16000 (20polig, Buchse) Phoenix Teile-Nr. MVSTBR2,5/20-ST
X6 – #ASR16215 (9polig, Stecker)
X7 – #ASR16215 (9polig, Stecker)
X8 – #ASR23345 (9polig, Buchse)
X9 – #ASR25828A (15polig, Stecker)

Drehmelder-Rückkopplungskabel

Motortyp	Kabelbeschreibung	Baldor-Katalognummer	Länge	
			ft.	Meter
BSM 50/63/80/90/100	Drehmelder-Rückkopplungskabel Schraubverbinder (Standardtyp metrisch)	CBL015SF-ALM	5	1.5
		CBL030SF-ALM	10	3.0
		CBL046SF-ALM	15	4.6
		CBL061SF-ALM	20	6.1
		CBL076SF-ALM	25	7.6
		CBL152SF-ALM	50	15.2
	Drehmelder-Rückkopplungskabel Schnellverbinder	CBL015SF-ALQ	5	1.5
		CBL030SF-ALQ	10	3.0
		CBL046SF-ALQ	15	4.6
		CBL061SF-ALQ	20	6.1
		CBL076SF-ALQ	25	7.6
		CBL152SF-ALQ	50	15.2
	Drehmelder-Rückkopplungskabel, CE-Schraubverbinder	CBL030SF-ALCE	10	3.0
		CBL061SF-ALCE	20	6.1
		CBL091SF-ALCE	30	9.1
		CBL152SF-ALCE	50	15.2
BSM 50/63/80/90/100	Drehmelder-Rückkopplungskabel, ohne Verbinder	CBL030SF-A	10	3.0
		CBL061SF-A	20	6.1
		CBL091SF-A	30	9.1
		CBL152SF-A	50	15.2

EMV–Netzspannungsfilter Wechselspannungsfilter beseitigen hochfrequente Störungen zum Schutz der Steuerung. Außerdem verhindern diese Filter, dass Hochfrequenzsignale in die Netzleitungen zurückgespeist werden, und tragen so zur Erfüllung der CE-Anforderungen bei. Für die Auswahl des geeigneten Filters müssen der Spannungs- und Stromwert des Antriebs sowie die Impedanz der Netzleitung bekannt sein.

Für Gehäusegröße A, B und C (Modell T – 1 Phase)

Filtertyp	Nenn-spannung	Nennstrom bei 40 °C	Kriechstrom mA	Gewicht lb (kg)	Baldor-Nr.
FN 2070 - 12	250	12	0.4	1.61 (0.73)	30548

Für Gehäusegröße E, G und H (Modell S – 3 Phasen)

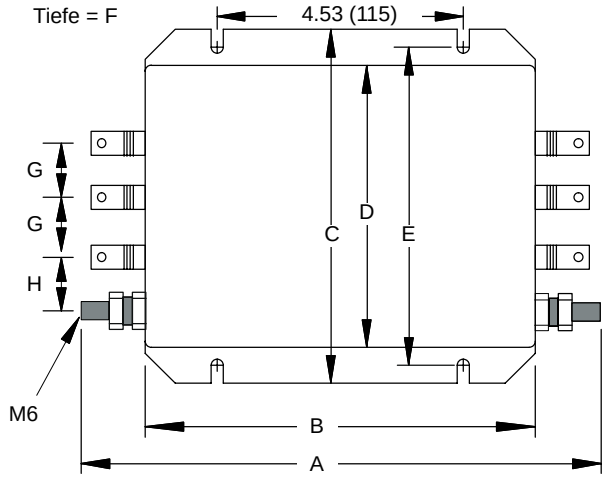
Filtertyp	Nenn-spannung	Nennstrom bei 40 °C	Kriechstrom mA	Verlust-leistung Watt	Gewicht lb (kg)	Baldor-Nr.
FN 351 - 8 - 29	440	8	16	8.0	3.97 (1.8)	ASR24667
FN 351 - 16 - 29	440	16	16	9.0	3.97 (1.8)	ASR24668
FN 351 - 25 - 33	440	25	170	9.0	6.61 (3.0)	ASR24669
FN 351 - 36 - 33	440	63	170	10.5	6.61 (3.0)	ASR24670
FN 351 - 50 - 33	440	50	190	12.5	6.83 (3.1)	ASR24671

Für Gehäusegröße E, G und H (Modell T – 3 Phasen Für FP4xx erforderlich)

Filtertyp	Nennspannung	Nennstrom bei 40 °C	Kriechstrom mA	Gewicht lb (kg)	Baldor-Nr.
FN 3258 - 30 - 47	480	30	184.7	2.64 (1.2)	ASR30521
FN 3258 - 7 - 45	480	7	172.4	0.11 (0.5)	ASR30522

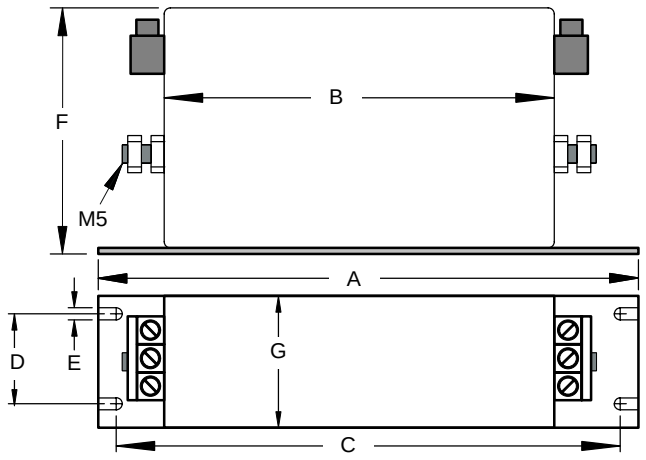
Abmessungen Netzfilter Fortsetzung

Maß	Für FN350	Für Filter: FN 351 - 8 - 29	16 - 29	25 - 33	36 - 33	50 - 33
A	5.4 (139)	8.6 (220)	9.45 (240)	9.84 (250)		
B	3.9 (99)	7.1 (180)	7.87 (200)	7.87 (200)		
C	4.2 (105)	4.5 (115)	5.9 (150)	5.9 (150		
D	3.32 (84.5)	3.35 (85)	4.7 (119.5)	4.72 (120)		
E	3.73 (95)	3.93 (100)	5.31 (135)	5.31 (135)		
F	2.24 (57)	2.36 (60)	2.55 (65)	2.55 (65)		
G	0.39 (10)	0.39 (10)	0.39 (10)	0.78 (20)		
H	1.74 (19)	0.76 (19.5)	1.22 (31)	0.83 (21)		



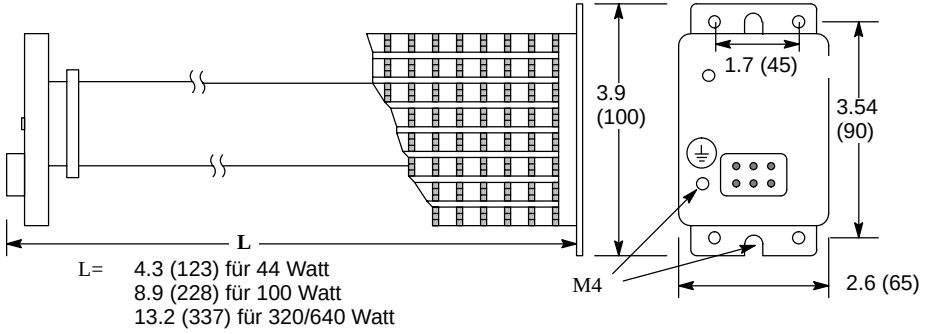
Abmessungen Netzfilter Fortsetzung

Maß	Für Filter: FN3358–7–45	FN3358–30–47
A	7.48 (190)	10.63 (270)
B	6.29 (160)	9.45 (240)
C	7.08 (180)	10.04 (255)
D	0.79 (20)	1.18 (30)
E	0.18 (4.5)	0.21 (5.4)
F	2.75 (70)	3.35 (85)
G	1.57 (40)	1.97 (50)



Bremswiderstand Einige Steuerungen werden mit einem internen Bremswiderstand geliefert. Wenn kein interner Widerstand vorhanden ist, sollte zur Abführung von Bremsenergie ein Bremswiderstand installiert werden, wenn Fehler „1“ (Überspannung) auftritt.

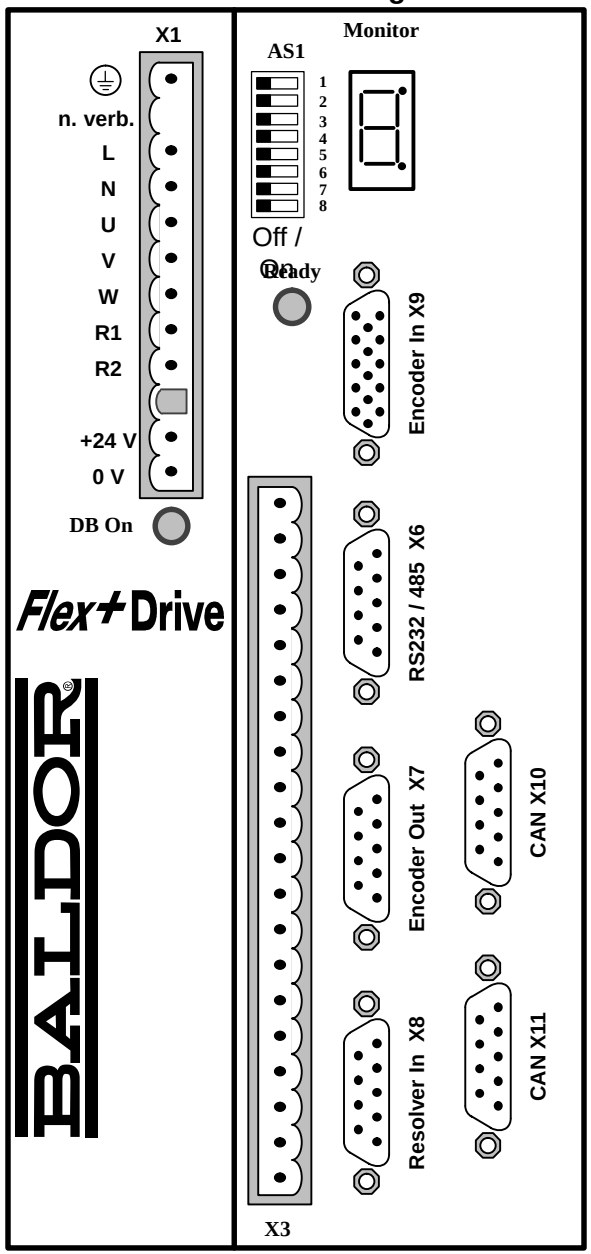
Nenn-strom der Steuerung [A]	Gehäuse-größe	Baldor-Katalognummer					
		Steuerungen für 115 V AC		Steuerungen für 230 V AC		Steuerungen für 400/460 V AC	
		Widerstand Katalog–Nr.	Verlust-leistung [Watt]	Widerstand Katalog–Nr.	Verlust-leistung [Watt]	Widerstand Katalog–Nr.	Verlust-leistung [Watt]
2.5	A	RG27	44	RG56	44		
5	B	RG27	44	RG56	44		
7.5	C	RG22	100	RG39	100		
2.5	G					Intern	50
5	G					RG68	320
7.5	G					RG68	320
15	H					RG27A	320
22.5	H					RG23	640
2	E	RG4.7	320	RG10	320		
5	E	RG4.7	320	RG10	320		
10	E	RG4.7	320	RG10	320		
15	E	RG4.7	320	RG10	320		



CAN–Bus

(Option – für Steuerungen mit Impulsgeber-Rückkopplung nicht verfügbar). Steuerungen, die mit dem optionalen CAN-Bus-Anschluss ausgestattet sind, verfügen über die beiden zusätzlichen Steckverbinder X10 und X11 (gemäß DS102, Version 2.0). Die Lage dieser Steckverbinder ist in Abbildung 9-1 dargestellt. Der CAN-Bus-Anschluss wird werksseitig als Sonderausrüstung installiert.

Abbildung 9-1 CAN-Bus-Anschlüsse



Achtung: Bei einigen Modellen kann sich die Breite der Steuerung durch die CAN-Bus-Option geringfügig vergrößern.

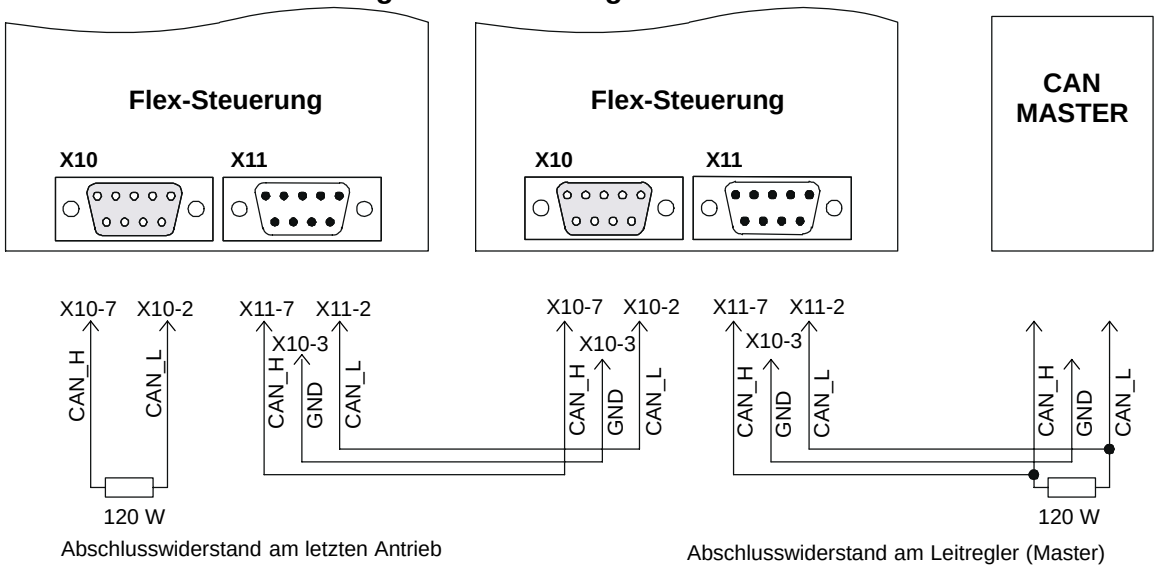
X10 – CAN-Bus

1	Reserviert	6	GND
2	CAN_L	7	CAN_H
3	GND	8	Reserviert
4	Reserviert	9	VCC
5	Reserviert		

X11 – CAN-Bus

1	Reserviert	6	GND
2	CAN_L	7	CAN_H
3	GND	8	Reserviert
4	Reserviert	9	VCC
5	Reserviert		

Abbildung 9-2 Verbindungen über den CAN-Bus



Abschlusswiderstand am letzten Antrieb

Abschlusswiderstand am Leitregler (Master)

CAN-Bus-Protokoll

Baldor verwendet das Protokoll CAN_OPEN, DS 301.

Baud rate (Übertragungsgeschwindigkeit) ist auf 125 Kbit/s voreingestellt und kann mit dem Schalter AS1 oder über einen seriellen Befehl geändert werden (z. B.: CAN.BD = 1000 für 1 Mbit/s). Die folgenden Übertragungsraten stehen zur Verfügung: 10, 20, 50, 100, 125, 250, 500, 800 und 1000 Kbit/sec.

NODE_ID (Knoten-ID) kann per Schaltereinstellung oder über einen seriellen Befehl geändert werden (z. B.: CAN.ID = 50). Es stehen die Adressen von 1 bis 127 zur Verfügung.

Funktionsmerkmale des CAN-Bus

Die Baldor-Struktur CAN_OPEN weist die folgenden Merkmale auf:

- Ein SDO
- Zwei PDOs: jeweils eines für Senden und Empfangen (synchron oder asynchron)
- SYNC-Nachricht
- EMERGENCY-Objekt
- Standardmäßige und variable PDO-Zuordnung
- Alle IDs können bei SDO gesetzt werden
- Knotenüberwachung (Node Guarding)
- Einfaches Booten des Systems

Indexbereich Der gültige Indexbereich läuft von 0x1000 bis 0x100D.
Die folgenden Indexbereiche sind von Bedeutung:

0x1400	1. PDO Empfang (Datenübertragung)
0x1402	2. PDO Empfang (Datenübertragung)
0x1600	1. PDO Empfang (Zuordnung)
0x1602	2. PDO Empfang (Zuordnung)
0x1800	1. PDO Senden (Datenübertragung)
0x1802	2. PDO Senden (Datenübertragung)
0x1A00	1. PDO Senden (Zuordnung)
0x1A02	2. PDO Senden (Zuordnung)

Objekteinträge Die folgenden Objekteinträge stehen bei PDO zur Verfügung:

– Position lesen (absolute und Drehmelder-Position)
– Drehzahl lesen und schreiben
– Status lesen
– Drehmoment schreiben

Die folgenden Objekteinträge stehen bei SDO zur Verfügung:

– Variablen und Befehle

Einführung in CAN_OPEN

Die gesendete CAN-Nachricht besteht aus einer Adresse (= Identifikation (Kennung) = ID), an die sich 0 bis 8 Datenbytes anschließen. CAN-Antriebe verwenden die folgenden Adressen (gemäß CAN_OPEN, DS301):

PDO1 (Empfangen, Master an Antrieb): 0x200 + Node_ID
PDO2 (Empfangen, Master an Antrieb): 0x300 + Node_ID
PDO1 (Senden, Antrieb an Master): 0x180 + Node_ID
PDO2 (Senden, Antrieb an Master): 0x280 + Node_ID

NMT: 0x000
SYNC: 0x80
EMERGENCY: 0x80 + Node_ID

SDO (Master an Antrieb): 0x600 + Node_ID
SDO (Antrieb an Master): 0x580 + Node_ID

PDO = Objekt für Prozessdatenübertragung; schnelle Übertragung, z. B. Drehzahlbefehl.
SDO = Objekt für Service-Datenübertragung; langsamere Übertragung für den Zugriff auf alle Parameter des Antriebs.
NMT = Netzwerk-Verwaltungs-Task, zum Freischalten der PDOs und zum Zurücksetzen des Antriebs.
SYNC = Spezielle CAN_OPEN-Nachricht zur Synchronisierung.
EMERGENCY: Der Antrieb sendet diese Nachricht automatisch, wenn eine gravierende Antriebsstörung auftritt.
Node_ID: Spezifische Einstellung (= Antriebsnummer) für jeden Antrieb. Wertebereich: 1 bis 127

„Baud rate“ wird auf 125 Kbit/s gesetzt, und „Node_ID“ ist die Antriebsadresse + 1 (AS1-Schalter 1 bis 4).

Achtung: Jeder mit einem CAN-Bus-System verbundene Antrieb muss eine eindeutige „Node_ID“ besitzen.

Nach dem Systemstart erhalten Sie eine EMERGENCY-Nachricht mit zwei Datenbytes (0x00 und 0x00), durch die angezeigt wird, dass CAN_DRIVE nun aktiv ist.

Jetzt können Sie über SDO auf alle Befehle zugreifen. Wenn Sie einen Befehl erteilen oder einen Parameter setzen möchten, müssen Sie jeweils die folgende Nachricht über den CAN_BUS senden:

Befehl senden oder Parameter im Antrieb setzen:

PC-Master — Antrieb

D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
0x20	Ind_lo	Ind_hi	Sub	XXX	XXX	XXX	XXX

ID = 0x600 + NODE_ID <——————————

0x20	Ind_lo	Ind_hi	Sub	XXX	XXX	XXX	XXX

ID = 0x580 + NODE_ID <——————————

wobei:

X	Datenbytes (zum Schreiben eines Parameters)
ID	Kennung
0x	Hexadezimales Datenformat
D0 - D7	Datenbytes 0 bis 7 der CAN-Nachricht
Ind_lo	Low-Byte des Objektverzeichnis-Index
Ind_hi	High-Byte des Objektverzeichnis-Index
Sub	Objektverzeichnis-Unterindex. Wenn „Objekt“ nur einen Eintrag enthält, muss „Unterindex“ stets 0 sein.

Achtung: Wenn das erste Datenbyte in der vom Antrieb zurückgelieferten Nachricht = 0x80 ist, war die angeforderte Aktion erfolglos.

Parameter aus dem Antrieb auslesen:

PC-Master — Antrieb

D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
0x40	Ind_lo	Ind_hi	Sub	XXX	XXX	XXX	XXX

ID = 0x600 + NODE_ID <——————————

0x60	Ind_lo	Ind_hi	Sub	0x00	0x00	0x00	0x00

ID = 0x580 + NODE_ID <——————————

wobei:

X	beliebig
ID	Kennung
0x	Hexadezimales Datenformat
D0 - D7	Datenbytes 0 bis 7 der CAN-Nachricht
Ind_lo	Low-Byte des Objektverzeichnis-Index
Ind_hi	High-Byte des Objektverzeichnis-Index
Sub	Objektverzeichnis-Unterindex. Wenn „Objekt“ nur einen Eintrag enthält, muss „Unterindex“ stets 0 sein.
P_lsb	Low-Byte des angeforderten Parameters
P_msb	High-Byte des angeforderten Parameters

Achtung: Wenn das erste Datenbyte in der vom Antrieb zurückgelieferten Nachricht = 0x80 ist, war die angeforderte Aktion erfolglos.

Drehzahlbefehl zum Antrieb senden:

1. Sicherstellen, dass die richtigen Motor- und Antriebsparameter und die korrekte Betriebsart gewählt sind. Dies erfolgt per CAN- oder RS232-Datenübertragung.
2. Folgende CAN-Nachrichten zum Antrieb senden:

ID	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	Beschreibung
0x601	0x20	0x8F	0x21	0x00	0x08	XXX	XXX	XXX	CAN-Karte für den Drehzahlbefehl auswählen.
0x581	0x60	0x8F	0x21	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	„OK“-Antwort des Antriebs.
0x601	0x20	0x83	0x21	0x00	XXX	XXX	XXX	XXX	Antrieb freigeben.
0x581	0x60	0x8F	0x21	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	„OK“-Antwort des Antriebs.
0x601	0x20	0x90	0x20	0x00	Vl	Vm	XXX	XXX	Drehzahlbefehl (Vl=niederw. Bit; Vm=höherw. Bit. Skalierung = Bit/ms)
0x581	0x60	0x8F	0x21	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	„OK“-Antwort des Antriebs.

Achtung: Jeder Befehl wird vom Antrieb quittiert; Antwort abwarten.

Zusammenfassung:

Bei einem Master mit CAN_OPEN muss Ihnen nicht jedes einzelne Datenbyte bekannt sein; Sie müssen nur das Objektverzeichnis kennen, das im Anhang aufgeführt ist.

Anhang: Objektverzeichnis
Beschreibung des ASCII-Befehlssatzes

Kennungen und Objektliste

Die Zuordnung der Kennungen zu den unterstützten Objekten entspricht Can Open (DS301, V 3.0, S. 8–12).

Nachricht / Objekt	Funktionscode	COB-Kennung (Kommunikationsobjekt-Identifizierung)	Dienste
NMT Services	0	0 (Rundsenden (Broadcast))	Start_Remote_Node Stop_Remote_Node Pre-Operational-State NMT_Reset_Node NMT_Reset_Com
Sync. Emergency	1 1	128 (Broadcast) 128 + Node_ID	Synchronisierung Emergency (Störung)
PDO1 (tx)		384 + Node_ID	PDO senden (asynchron)
PDO1 (rx)		512 + Node_ID	PDO empfangen (asynchron)
PDO2 (tx)		640 + Node_ID	PDO senden (synchron)
PDO2 (rx)		768 + Node_ID	PDO empfangen (synchron)
SDO (tx)		1408 + Node_ID	SDO senden
SDO (rx)		1536 + Node_ID	SDO empfangen
Node guarding		1760	NMT-Knotenüberwachung

Node_ID ist die Knotenkennung, die der Kartenadresse entspricht (mit Schalter AS1–4 eingestellt).

SDO-Protokolle (CMS Multiplexed Domain Protocols)

In der CMS-Protokollspezifikation CiA/DS202–2 wird der COB-Identifizierer des SDO definiert. In diesem Protokoll wird die Bedeutung des Inhalts der 8 Datenbytes festgelegt, die innerhalb einer CAN-Nachricht für die verschiedenen Domain-Protokolle übertragen werden.

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5 bis Byte 8
Protocol (Protokoll)	Multiplexer- oder Datenbytes			bis zu 4 Datenbytes
Steuerungsbits	Index, niederw. Bit	Index, höherw. Bit	Unterindex	Daten (Byte 5 – Niederw. Byte; Byte 8 – Höchstw. Byte)

Multiplex: Gleiche Kennung; Bezeichnung der Nachricht durch Index und Unterindex

Expedited: Wird verwendet, wenn die zu übertragenden Daten maximal 4 Byte lang sind („Long Integer“, 32 Bit)

In der folgenden Tabelle sind die Einstellungen der Steuerbits des ersten Byte zusammengefasst und erläutert (x = nicht verwendet, immer 0), mit denen das Protokoll sowie die Bedeutung der folgenden 7 Datenbytes des CAN-Rahmens festgelegt werden.

Object Domain-Download; Domain-Download einleiten

Domain-Protokolle	7..5:	4:	3..2:n	1:e	0:s	= 1. Byte	m	bis zu 4 Datenbytes
Expedited Domain Download Anforderung Bestätigung	ccs 001 scs 011	x x	(0 oder n) x	1 x	s x	=22, 2x1 =60	Multiplexer	Daten für Download
Initiate Domain Download Anforderung Bestätigung	ccs 001 scs 011	x x	x x	0 x	s x	=20, 2x2 =60	Multiplexer	wenn s=1: Anzahl der reservierten Daten

n: Wenn e=1 und s=1, bezeichnet n die Anzahl der Bytes, die keine Daten enthalten (gilt daher nur für das „Expedited“-Protokoll).

s: Datensatzgröße nicht angegeben / angegeben: 0 / 1

[1] Wenn s=1, enthält das 1. Byte: 23 oder (n nach 2maligem Linksschieben)

[2] Wenn s=1, enthalten die 4 Datenbytes die Anzahl der in der segmentierten Domain zu übertragenden Datenbytes.

Segmentierte Domain herunterladen

Domain-Protokolle	7..5:	4: t	3..1:n		0:c	= 1. Byte	bis 3+	bis zu 4 Datenbytes
Download Domain Segment Anforderung Bestätigung	ccs 000 scs 001	0 / 1 0 / 1	n x		0 x	=00 / 10 =20 / 30	7 Datenbytes zum Download Reserviert	
End of Download Domain Segment Anforderung Bestätigung	ccs 000 scs 001	0 / 1 0 / 1	n x		1 x	=0X / 1X[3] =20 / 30	7 Datenbytes zum Download Reserviert	

t: Toggle-Bit der segmentierten Domain; beim ersten Download-Domain-Segment: t=0

n: n gibt die Anzahl der Bytes an, die keine Daten enthalten

c: 1 beim letzten herunterzuladenden Segment; sonst 0

[3] Das 1. Byte enthält: 01 oder (n nach einmaligem Linksschieben)

Object Domain-Upload; Domain-Upload einleiten

Domain-Protokolle	7..5:	4: t	3..1:n	1:e	0:c	= 1. Byte	m	bis zu 4 Datenbytes
Expedited Domain Upload Anforderung Bestätigung	ccs 001 scs 010	x x	x (0 oder n)	X 1	x s	=40 =42,4X[4]	Multiplexer	reserviert Daten für Download
Initiate Domain Upload Anforderung Bestätigung	ccs 001 scs 010	x x	x 0	x 0	x s	=40 =40, 41	Multiplexer	reserviert wenn s=1: Anzahl der Daten

n: Wenn e=1 und s=1, bezeichnet n die Anzahl der Bytes, die keine Daten enthalten

s: Datensatzgröße nicht angegeben / angegeben: 0 / 1. Beim „Expedited“-Protokoll gibt s an, dass n die Anzahl der Nicht-Daten-Bytes enthält; beim „Initiate“-Protokoll gibt s an, dass die vier Datenbytes 5 .. 8 die Gesamtzahl der Bytes für den Upload enthalten.

[4] Wenn s=1, enthält das 1. Byte: 43 oder (n nach 2-maligem Linksschieben)

Segmentierte Domain hochladen

Domain-Protokolle	7..5:	4: t	3..1:n		0:c	= 1. Byte	bis 3+	bis zu 4 Datenbytes
Upload Domain Segment Anforderung Bestätigung	ccs 001 scs 000	0 / 1 0 / 1	x n		x 0	=60 / 70 =0E / 1E	Reserviert 7 Datenbytes zum Download	
End of Upload Domain Segment Anforderung Bestätigung	ccs 011 scs 000	0 / 1 0 / 1	x n		x 1	=60 / 70 =0X / 1X[5]	Reserviert ≤7 Datenbytes zum Download	

t: Toggle-Bit der segmentierten Domain; beim ersten Upload-Domain-Segment: t=0

n: n gibt die Anzahl der Bytes an, die keine Daten enthalten

c: 1 beim letzten hochzuladenden Segment; sonst 0

[5] Das 1. Byte enthält: 01 oder (n nach einmaligem Linksschieben)

Domain-Übertragung abbrechen (ohne Bestätigung)

Domain-Protokolle	7..5:	4.0				1. Byte	m	bis zu 4 Datenbytes
Expedited Domain Upload Anforderung	c100	x				[80]	Multiplexer	Abbruchgrund

Objektverzeichnis (CAN-Version: 23310D)

Index (hex)	Objekt	Verwendet	
0000	nicht verwendet		
0001 – 001F	Statische Datentypen	OBJECT_UNSIGNED8	0005
0020 – 003F	Komplexe Datentypen		
0040 – 005F	Herstellerspezifische Datentypen		
0060 – 007F	„Geräteprofilspezifische statische Datentypen“		
00A0 – 0FFF	„Für zukünftige Zwecke reserviert“		
1000 – 1FFF	Bereich für das Datenübertragungsprofil	DEVICE_TYPE ERROR_REGISTER MANUFACT_STATUS_REGISTER PREDEFINED_ERROR_FIELD NUMBER_OF_PDOS COB_ID_SYNC_MSG COMMUNI_CYCLE_PERIODE SYNCHRON_WINDOW_LENGTH MANUFACT_DEVICE_NAME MANUFACT_HW_VERSION MANUFACT_SW_VERSION NODE_ID GUARD_TIME LIFE_TIME_FACTOR RECEIVE_PDO_2_COMMUNI_PARAM RECEIVE_PDO_1_COMMUNI_PARAM RECEIVE_PDO_2_MAPPING_PARAM RECEIVE_PDO_1_MAPPING_PARAM TRANSMIT_PDO_2_COMMUNI_PARAM TRANSMIT_PDO_1_COMMUNI_PARAM TRANSMIT_PDO_2_MAPPING_PARAM TRANSMIT_PDO_1_MAPPING_PARAM	1000 1001 1002 1003 1004 1005 1006 1007 1008 1009 100A 100B 100C 100D 1400 1402 1600 1602 1800 1802 1A00 1A02
2000 – 5FFF	Bereich für das herstellerspezifische Profil	MANUFACT_NODI_ID MANUFACT_BAUD_RATE **Objekte mit Unterindizes (2010 – 2020):** MANUFACT_CUR_CONTROLLER MANUFACT_VEL_CONTROLLER MANUFACT_HANDWHEEL_PARAM MANUFACT_POS_CONTROLLER MANUFACT_MOTOR_PARAM MANUFACT_DRIVE_PARAM MANUFACT_SYS_PARAM MANUFACT_JOG_PARAM MANUFACT_MOT_PARAM MANUFACT_HOM_PARAM MANUFACT_LIM_PARAM MANUFACT_COM_JOG MANUFACT_COM_MOV MANUFACT_COM_GO MANUFACT_COM_LRN	2000 2001 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2050 2051 2052 2053

Fortsetzung

Index (hex)	Objekt	Verwendet	
		Über PDO zuordnungsfähige Parameter (2080 – 2093):	2080
		MANUFACT_POS	2082
		MANUFACT_ABS_POS	2081
		MANUFACT_VEL	2090
		MANUFACT_VEL_COMMAND	2091
		MANUFACT_CONTROL_COMMAND	2092
		MANUFACT_TORQUE_COMMAND	2093
		MANUFACT_POS_COMMAND	
		Nur lesen:	2100
		MANUFACT_COM_ACTU	2101
		MANUFACT_COM_ACTV	2102
		MANUFACT_COM_ANAIN	2103
		MANUFACT_COM_CUR	2104
		MANUFACT_COM_FLT	2105
		MANUFACT_COM_FEST	2106
		MANUFACT_COM_LOG	2107
		MANUFACT_COM_MODE	2108
		MANUFACT_COM_MPFE	2109
		MANUFACT_COM_MVFE	210A
		MANUFACT_COM_PFE	210B
		MANUFACT_COM_VFE	210C
		MANUFACT_COM_POS	210D
		MANUFACT_COM_PREF	210E
		MANUFACT_COM_RFOFS	210F
		MANUFACT_COM_VEL	2110
		MANUFACT_COM_VREF	2111
		MANUFACT_COM_WRN	2112
		MANUFACT_COM_ABSPOS	
		Nur schreiben:	2180
		MANUFACT_COM_CLEAR	2181
		2180 MANUFACT_COM_DIS	2182
		MANUFACT_COM_ENA	2183
		MANUFACT_COM_DISA	2184
		MANUFACT_COM_FRST	2185
		MANUFACT_COM_GRST	2186
		MANUFACT_COM_HOLD	2187
		MANUFACT_COM_IADJ	2188
		MANUFACT_COM_ICLC	2189
		MANUFACT_COM_JS	218A
		MANUFACT_COM_LOGRST	218B
		MANUFACT_COM_PRST	218C
		MANUFACT_COM_ABS	218D
		MANUFACT_COM_HOME	218E
		MANUFACT_COM_INC	2190
		MANUFACT_COM_CALC	2191
		MANUFACT_COM_QUIT	2192
		MANUFACT_COM_CONT	2193
		MANUFACT_COM_STOP	2194
		MANUFACT_COM_PLOAD	2195
		MANUFACT_COM_PSAVE	
6000 – 9FFF	Bereich für standardisiertes Geräteprofil		
A000– FFFF	Reserviert		

Unterindizes für Index 2010 (CUR.– Befehle)

ASCII-Befehl	Unterindex	Lesen/Schreiben (Read/Write – R/W), nur lesen (Read Only – RO), nur schreiben (Write Only – WO)
(Einträge)	0x00	RO
CUR.ACTV	0x01	RO
CUR.ACTU	0x02	RO
Reserviert	0x03	
CUR.IPEAK	0x04	RW
CUR.INOM	0x05	RW
Reserviert	0x06	
Reserviert	0x07	
Reserviert	0x08	
CUR.TOFR	0x09	RW
CUR.TOSH	0x0A	RW
CUR.BEMF	0x0B	RW
CUR.SCAL	0x0C	RW
CUR.VOLT	0x0D	RW

Unterindizes für Index 2011 (VEL.– Befehle)

ASCII-Befehl	Unterindex	Lesen/Schreiben (Read/Write – R/W), nur lesen (Read Only – RO), nur schreiben (Write Only – WO)
(Einträge)	0x00	RO
VEL.ACC	0x01	RW
VEL.ADZON	0x02	RW
VEL.BW	0x03	RW
Reserviert	0x04	
VEL.MXRPM	0x05	RO
VEL.VEL	0x06	RO
Reserviert	0x07	
VEL.VREF	0x08	RO
VEL.CTRL	0x09	RW
VEL.TRKFCT	0x0A	RW
VEL.GV	0x0B	RW
VEL.GVI	0x0C	RW
Reserviert	0x0D	
Reserviert	0x0E	
Reserviert	0x0F	
VEL.INRT	0x10	RW
VEL.SCAL	0x11	RW
VEL.VOLT	0x12	RW

Unterindizes für Index 2012 (HW.– Befehle)

ASCII-Befehl	Unterindex	Lesen/Schreiben (Read/Write – R/W), nur lesen (Read Only – RO), nur schreiben (Write Only – WO)
(Einträge)	0x00	RO
HW.GRFX	0x01	RW
HW.GRSH	0x02	RW
HW.PLCGEAR	0x03	RW
HW.RES	0x04	RW
HW.TYPE	0x05	RW

Unterindizes für Index 2013 (POS.– Befehle)

ASCII-Befehl	Unterindex	Lesen/Schreiben (Read/Write – R/W), nur lesen (Read Only – RO), nur schreiben (Write Only – WO)
(Einträge)	0x00	RO
POS.FEWRN	0x01	RW
POS.FEFAT	0x02	RW
POS.FEST	0x03	RO
POS.FFA	0x04	RW
POS.FFTYPE	0x05	RW
POS.FFV	0x06	RW
POS.IPOS	0x07	RW
POS.KP	0x08	RW
POS.MPFE	0x09	RO
POS.REF	0x0A	RO
POS.PFE	0x0B	RO
POS.POS	0x0C	RO

Unterindizes für Index 2014 (MTR.– Befehle)

ASCII-Befehl	Unterindex	Lesen/Schreiben (Read/Write – R/W), nur lesen (Read Only – RO), nur schreiben (Write Only – WO)
(Einträge)	0x00	RO
MTR.IDX	0x01	RW
MTR.IND	0x02	RW
MTR.INOM	0x03	RW
MTR.IPEAK	0x04	RW
MTR.JM	0x05	RW
MTR.MPLS	0x06	RW
MTR.RPLS	0x07	RW
MTR.RES	0x08	RW
MTR.KT	0x09	RW
MTR.KV	0x0A	RW
MTR.NAME	0x0B	RW

Unterindizes für Index 2015 (DRV.– Befehle)

ASCII-Befehl	Unterindex	Lesen/Schreiben (Read/Write – R/W), nur lesen (Read Only – RO), nur schreiben (Write Only – WO)
(Einträge)	0x00	RO
DRV.BUSAPP	0x01	RW
DRV.BUSOV	0x02	RW
DRV.BUSV	0x03	RW
DRV.I2T	0x04	RW
DRV.ID	0x05	RW
DRV.IDX	0x06	RW
DRV.INOM	0x07	RW
DRV.IPEAK	0x08	RW
DRV.LIFE	0x09	RO

Unterindizes für Index 2016 (SYS.– Befehle)

ASCII-Befehl	Unterindex	Lesen/Schreiben (Read/Write – R/W), nur lesen (Read Only – RO), nur schreiben (Write Only – WO)
(Einträge)	0x00	RO
SYS.ANAIN	0x01	RO
SYS.ANA2	0x02	RO
SYS.ENC	0x03	RW
SYS.ENCRES	0x04	RW (nur Impulsgebersystem)
SYS.FAULT	0x05	RO
SYS.FBACK	0x06	RW
SYS.INFO	0x07	RO
SYS.MOD	0x08	RW
SYS.OPT	0x09	RO
SYS.POWER	0x0A	RO
SYS.RFOFS	0x0B	RW
SYS.POS	0x0C	RO
SYS.STTS	0x0D	RO
SYS.VER	0x0E	RO
SYS.WRN	0x0F	RO
Reserviert	0x10	
SYS.ENCINDX	0x11	RW
SYS.LEVEL	0x12	RO

Unterindizes für Index 2017 (JOG.– Befehle)

ASCII-Befehl	Unterindex	Lesen/Schreiben (Read/Write – R/W), nur lesen (Read Only – RO), nur schreiben (Write Only – WO)
(Einträge)	0x00	RO
JOG.TIME	0x01	RW
JOG.TYPE	0x02	RW
JOG.VEL	0x03	RW

Unterindizes für Index 2018 (MOT.– Befehle)

ASCII-Befehl	Unterindex	Lesen/Schreiben (Read/Write – R/W), nur lesen (Read Only – RO), nur schreiben (Write Only – WO)
(Einträge)	0x00	RO
MOT.ABSPOS	0x01	RO
MOT.ACC	0x02	RW
MOT.VEL	0x03	RW
Reserviert	0x04	
MOT.TYPE	0x05	RW
MOT.DWELL	0x06	RW
MOT.INCCW	0x07	RW
MOT.INCW	0x08	RW
MOT.SRC	0x09	RW
MOT.STATUS	0x0A	RO
MOT.TRIG	0x0B	RW
MOT.BUFTYPE	0x0C	RW
MOT.GENPOS	0x0D	RO

Unterindizes für Index 2019 (HOM.– Befehle)

ASCII-Befehl	Unterindex	Lesen/Schreiben (Read/Write – R/W), nur lesen (Read Only – RO), nur schreiben (Write Only – WO)
(Einträge)	0x00	RO
HOM.ACC	0x01	RW
Reserviert	0x02	
HOM.VEL	0x03	RW
HOM.TYPE	0x04	RW
HOM.OFFSET	0x05	RW
HOM.POLR	0x06	RW
HOM.STATUS	0x07	RO

Unterindizes für Index 2020 (LIM.– Befehle)

ASCII-Befehl	Unterindex	Lesen/Schreiben (Read/Write – R/W), nur lesen (Read Only – RO), nur schreiben (Write Only – WO)
(Einträge)	0x00	RO
LIM.CW	0x01	RW
LIM.CCW	0x02	RW
LIM.ON	0x03	RW
LIM.LRN	0x04	RW

Anhang A
Manuelle Abstimmung

ABSTIMMUNG

Dieser Anhang bietet Anhaltspunkte für die manuelle Abstimmung der Steuerung. Die Abstimmung ist erforderlich, da sich verschiedene Lasten (Reibung und Trägheit) auf das Ansprechverhalten des Antriebs auswirken. Das „Ansprechverhalten“ bezeichnet die Zeit, die der Antrieb zum Hochlaufen benötigt.

Es stehen verschiedene Software-Tools zur Verfügung, um die Abstimmung zu vereinfachen:

Interne Bibliotheken (einfache Definition der Parameter),

„Pole Placement“ (die Software berechnet ein Ansprechverhalten ohne „Überschwingen“).

Plot-Erstellung (das Ansprechverhalten des Antriebs wird auf einem Bildschirm angezeigt).

Diese Angaben sollen nur einen Anhaltspunkt liefern; das genaue Ansprechverhalten wird ausschließlich durch die individuelle Durchführung der Abstimmung bestimmt.

Da der Antrieb während der Abstimmung Bewegungen ausführt, ist Vorsicht geboten: Um der Gefahr von Personen- oder Sachschäden vorzubeugen, dürfen sich keine Personen an der Anlage aufhalten.

RICHTLINIEN FÜR DIE ABSTIMMUNG

Die Abstimmung des Flex+Drive erfolgt auf einfache Weise mit Hilfe eines Laptop-Computers und der Flex-Software. Um stabile Laufeigenschaften und ein gutes Ansprechverhalten des Antriebs zu erzielen, werden bei der automatischen Abstimmung die Parameterwerte für den Drehzahlregelkreis angepasst. Die automatische Abstimmung liefert bei den meisten Anwendungen gute Ergebnisse; in bestimmten Fällen kann aber eine manuelle Abstimmung vorzuziehen sein, wenn ein sehr direktes Ansprechverhalten benötigt wird. Diese Richtlinien dienen als grundlegender Ausgangspunkt für die weiteren Anpassungsmaßnahmen.

Allgemeine Hinweise zur Abstimmung

Stimmen Sie zunächst den Drehzahlkreis und anschließend den Lagekreis ab (bei Verwendung der Betriebsart Impuls/Richtung oder Lagenachführung („Position Follower“)). Der Drehzahlkreis muss stets vor dem Lagekreis abgestimmt werden, da die Abstimmung des Drehzahlkreises das Ansprechverhalten des Lagekreises beeinflusst. Zur Verminderung der mechanischen Resonanzen kann eine steifere mechanische Kopplung eingesetzt oder der Wert des Tiefpassfilters verkleinert werden.

Manuelle Abstimmung

Mit Hilfe der manuellen Abstimmung kann das Ansprechverhalten der Steuerung angepasst werden. Es sind zwei Arten der manuellen Abstimmung möglich: Drehzahlabstimmung und Lageabstimmung (bei Systemen, die für die Betriebsart Impuls/Richtung oder Lagenachführung konfiguriert sind).

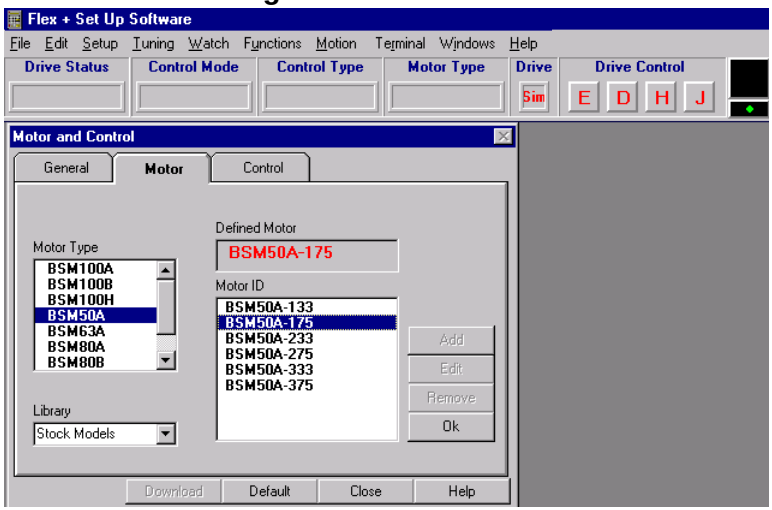
Obligatorische Anfangseinstellungen

Bevor mit der manuellen Abstimmung begonnen werden kann, müssen Motor, Steuerung und Betriebsart parametriert werden. Vergewissern Sie sich, dass diese Parameter konfiguriert und heruntergeladen wurden.

Der Einrichtvorgang gliedert sich in sieben Abschnitte:

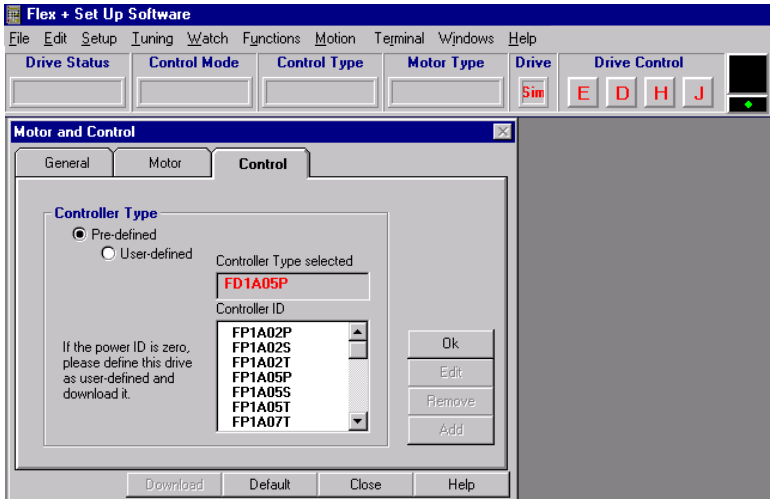
Motor Wählen Sie Ihren Motor aus der Typenbibliothek: Wählen Sie zunächst den allgemeinen Motortyp („Motor Type“) und dann den spezifischen Motor. Wenn der Motor in der Liste enthalten ist, werden alle Parameter eingetragen. Wenn sich der Motor nicht in der Liste befindet, können Sie selbst einen neuen Motor definieren und seine Parameter vollständig eingeben. Klicken Sie anschließend auf „Download“.

Abbildung A-3 Auswahl des Motors

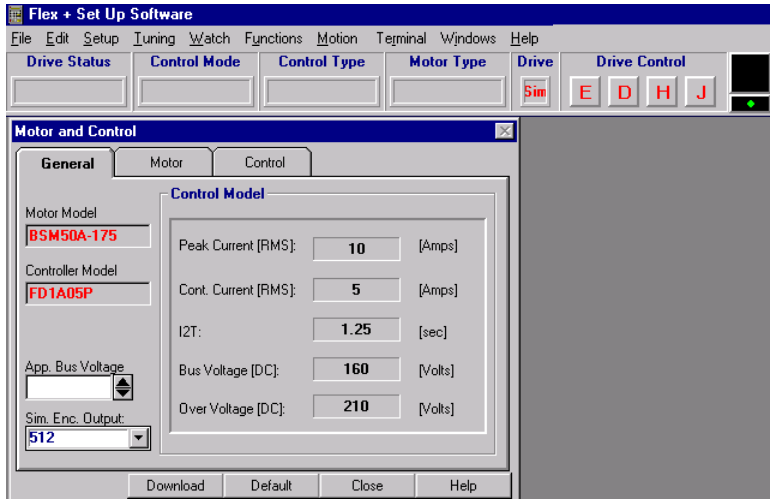


Control (Steuerung) Die Kennung der Steuerung („Control ID“) wird automatisch gewählt. Wenn die in der Liste enthalten ist, werden alle Parameter eingetragen. Klicken Sie anschließend auf „Download“.

Abbildung A-4 Auswahl der Steuerung



Nach der Auswahl von Motor und Steuerung klicken Sie auf das Menü „General“ und vergewissern Sie sich, dass die Werte eingetragen sind.

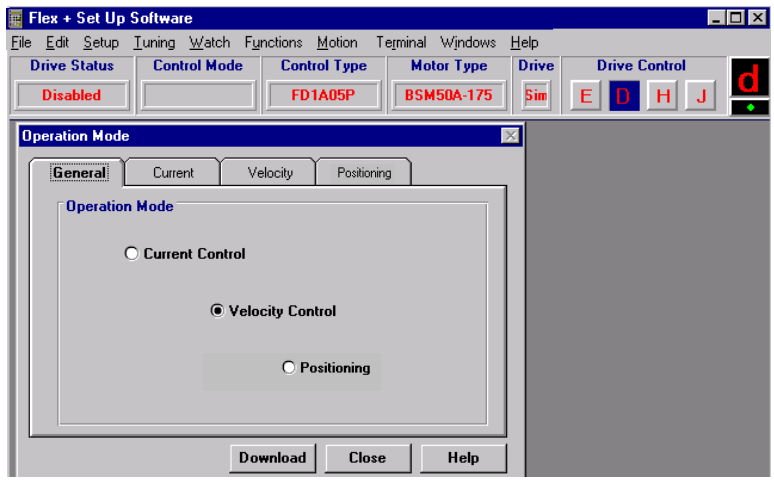


Operating Mode (Betriebsart) Wählen Sie eine der folgenden Betriebsarten für die Steuerung:

1. Current Mode (Strombetrieb)
2. Velocity Mode (Drehzahlbetrieb)
3. Pulse Follower Mode (Impulsfolgebetrieb) (Impuls und Richtung oder elektronisches Handwheel)

   Klicken Sie anschließend auf „Download“.

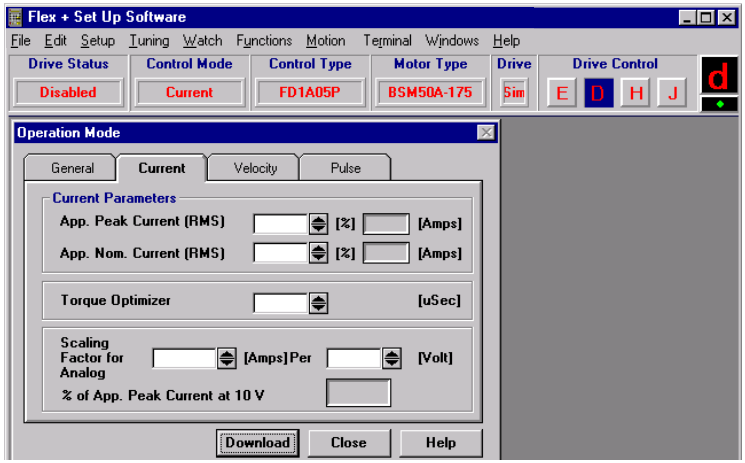
Abbildung A-5 Auswahl der Betriebsart



Current Parameter (Stromparameter)

Die Nenn- und Spitzenstromwerte werden für den jeweiligen Motortyp automatisch eingetragen. Nur bei manueller Abstimmung muss als Stromgrenzwert für die Steuerung ein Prozentwert des Dauerstrom-Nennwerts eingestellt werden. Wenn beispielsweise für die Steuerung ein Nenn-Dauerstrom von 5 A angegeben ist und Sie den Ausgangsstrom auf 4 A begrenzen möchten, geben Sie „80 %“ ein. Wenn der volle Ausgangsstrom der Steuerung verwendet werden soll, geben Sie „100 %“ ein. Klicken Sie auf „Download“, wenn die Eingabe abgeschlossen ist.

Abbildung A-6 Stromparameter



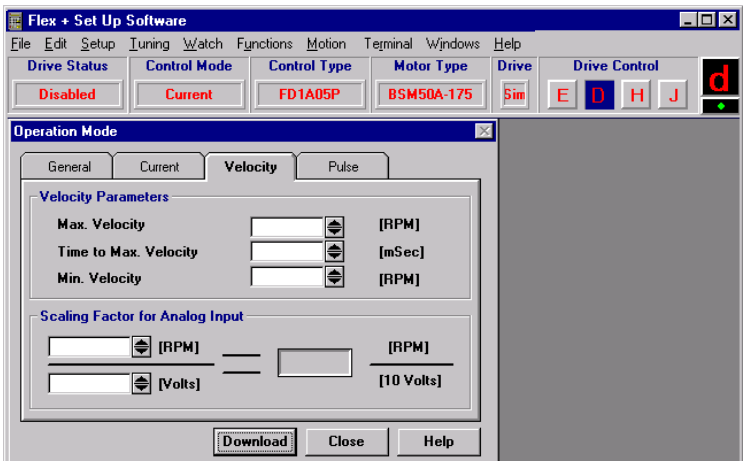
Velocity Parameter (Drehzahlparameter)

Legen Sie die folgenden Drehzahlparameter für die Steuerung fest:

1. Scaling factor (Skalierungsfaktor) – Verhältnis von Eingangsspannung zu Ausgangsdrehzahl.
2. Minimum velocity (Mindestdrehzahl)
3. Time to maximum velocity (Beschleunigungsdauer bis Maximaldrehzahl)

Klicken Sie auf „Download“, wenn die Eingabe abgeschlossen ist.

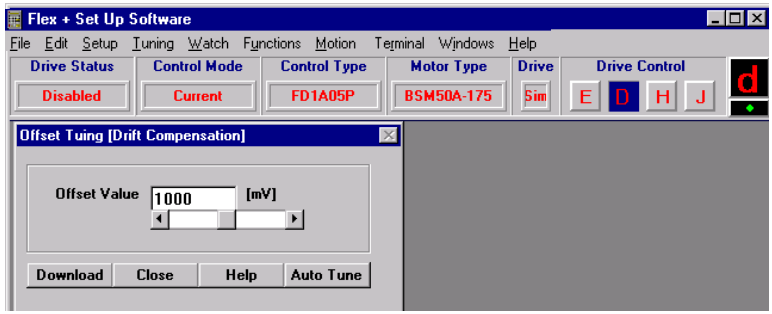
Abbildung A-7 Drehzahlparameter



Drift

Wenn Sie den Eingangs-Offset der Steuerung kennen, können Sie den Wert manuell eingeben; andernfalls können Sie die automatische Offset-Abstimmung starten und die Steuerung diesen Wert messen und einstellen lassen. Klicken Sie anschließend auf „Download“.

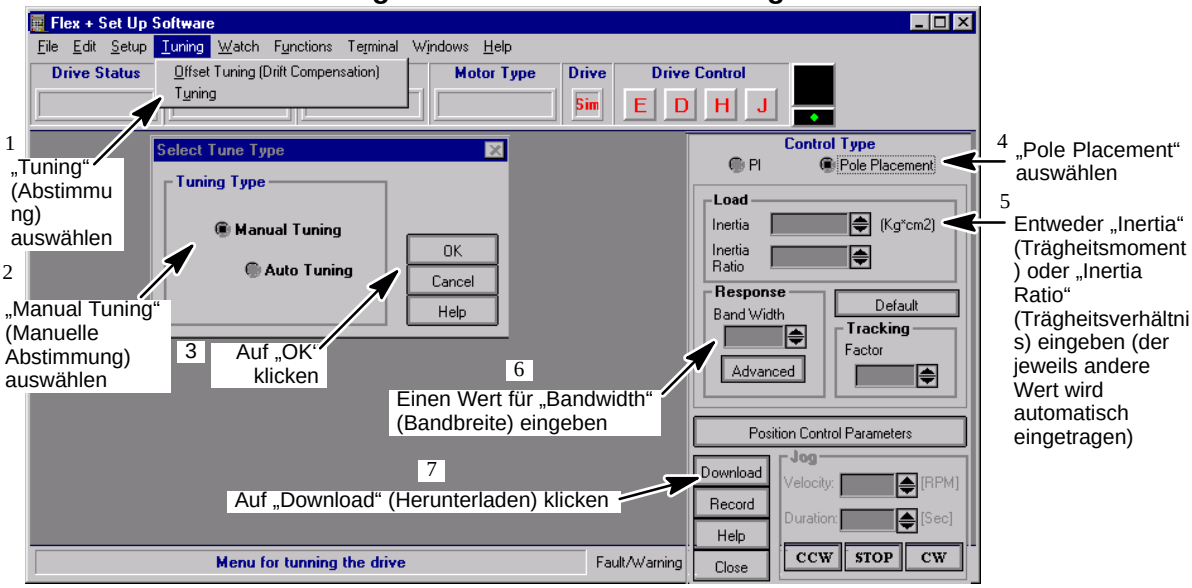
Abbildung A-8 Drift-Parameter



Manuelle Abstimmung

Die ersten sechs Schritte der manuellen Abstimmung sind in Abbildung A-9 dargestellt.

Abbildung A-9 Manuelle Abstimmung auswählen



Wenn das Abstimmverfahren „Pole Placement“ gewählt wird, müssen Werte für „Inertia“ (Trägheitsmoment) oder „Inertia ratio“ (Trägheitsverhältnis) eingegeben werden. Bei Eingabe des einen Wertes wird der andere automatisch eingetragen; dies ist das einfachste Abstimmverfahren und wird daher empfohlen.

Wenn das Einstellverfahren „PI Compensation“ (PI-Kompensation) gewählt wird, müssen Werte für die Proportionalverstärkung („GV“) und die Integrierverstärkung („GVI“) eingegeben werden. Dieses Abstimmverfahren ist anspruchsvoller und schwieriger durchzuführen. Beide Abstimmverfahren liefern das gleiche Ergebnis. Das PI-Verfahren wird weiter hinten in diesem Kapitel beschrieben.

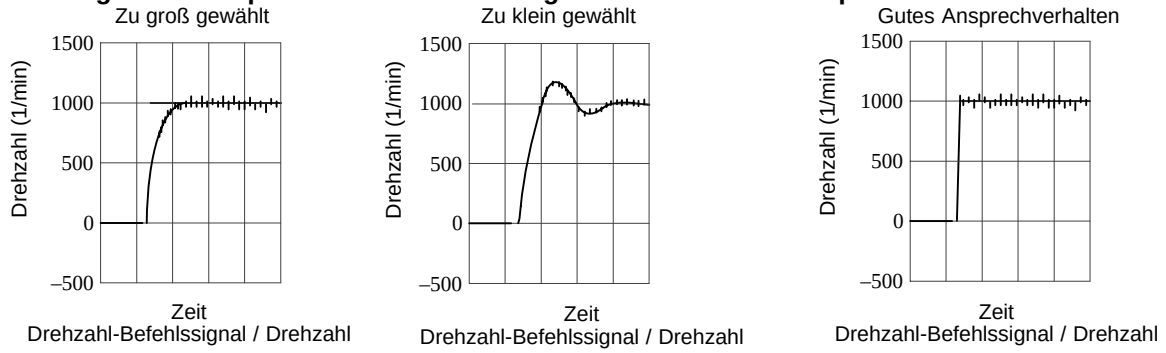
POLE PLACEMENT Das Verfahren „Pole Placement“ ermöglicht ein Ansprechverhalten ohne Überschwingen durch die Abstimmung auf das richtige Massenträgheitsmoment; dies ist das einfachste Abstimmverfahren und wird daher empfohlen.

Inertia (Trägheitsmoment) Klicken Sie in den Kasten „Load“ (Last) und geben Sie den Wert in kg cm^2 ein. Zulässig sind die Werte von 0 bis 133 kg cm^2. Wenn das Massenträgheitsmoment zu klein gewählt wird, ist das System dennoch stabil; wird das Moment dagegen zu groß gewählt, kommt es aufgrund der zu hohen Verstärkung zum Vibrieren oder Oszillieren des Systems. Bei unbekanntem Trägheitsmoment sollte der Wert daher eher niedrig angesetzt werden. Es wird empfohlen, mit „Load Inertia = 0.2“ zu beginnen; dieser Wert entspricht einem stabilen Zustand. Das bei „Inertia ratio“ einzutragende Massenträgheitsverhältnis entspricht dem Verhältnis aus dem reflektierten Massenträgheitsmoment der Last und dem Trägheitsmoment des Motors. Zulässig sind die Werte von 0 bis 100.

Response (Ansprechverhalten)

Klicken Sie in dem Kasten „Response“ (Ansprechverhalten) in das Feld „Bandwidth“ (Bandbreite). Die „Bandbreite“ ist ein Maß für den Bereich, in dem ein Ansprechen des Systems möglich ist. Der Wert wird als Frequenz in Hertz angegeben. Dieser Parameter steuert die „Anstiegszeit“ des Systems und wirkt sich nicht auf das Überschwingen aus. Es empfiehlt sich, die Bandbreite nur dann zu erhöhen, wenn ein dynamischeres Ansprechverhalten benötigt wird. Erhöhen Sie in diesem Fall die Bandbreite und beobachten Sie (durch Plotten der Bewegung) die Drehzahl („Velocity“) und den Befehlssignalstrom („Command current“), bis der Stromwert das Maximum erreicht, und reduzieren Sie den Wert dann wieder auf 80 %. Werte von 10 bis 200 sind zulässig. Im nächsten Schritt müssen Sie überprüfen, ob der eingegebene Wert ein korrektes Ansprechverhalten des Systems liefert. Um dies zu kontrollieren, können Sie die Software den Antrieb verfahren und sein Ansprechverhalten plotten lassen; fahren Sie hierzu fort bei „Plotten der Bewegung“.

Abbildung A-10 Beispiele für das Massenträgheitsmoment und Ansprechverhalten der Last



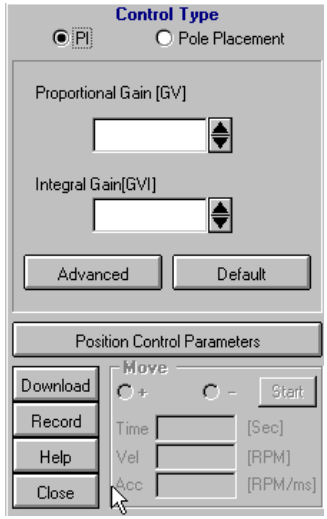
Tracking factor (Schleppfaktor)

Der Parameter „Tracking factor“ beeinflusst das Verhältnis von Nacheilung und Überschwingen. Die Werte von 0 bis 200 sind zulässig. Beim Schleppfaktor „0“ tritt kein Überschwingen auf; der Schleppfaktor „200“ erzeugt ein PI-Reglerverhalten (d. h. mit Überschwingen). Im nächsten Schritt müssen Sie kontrollieren, ob die eingegebenen Werte ein korrektes Ansprechverhalten des Systems liefern. Um dies zu kontrollieren, können Sie die Software den Antrieb verfahren und sein Ansprechverhalten plotten lassen; fahren Sie hierzu fort bei „Plotten der Bewegung“. Klicken Sie in den Kasten „Tracking“ und geben Sie den gewünschten Korrekturwert ein. Diese Einstellung kommt bei Anwendungen zum Einsatz, bei denen ein optimiertes Nachlauf- („Folge“–) Verhalten benötigt wird, um den Schleppabstand zu verbessern (zu vermindern).

PI-KOMPENSATION

Mit dem PI-Korrekturverfahren werden die Beschleunigungsflanke und das Überschwingen der Regelung angepasst. Wenn „PI Compensation“ gewählt wird, müssen Werte für die Proportionalverstärkung („GV“) und die Integrierverstärkung („GVI“) eingegeben werden. Um dieses Verfahren zu verwenden, wählen Sie in dem in Abbildung A-9 gezeigten Menü „PI Compensation“ statt „Pole Placement“. Dieses anspruchsvollere Verfahren richtet sich an Fachleute für Servoantriebe; das Verfahren „Pole Placement“ lässt sich in den meisten Fällen einfacher anwenden und wird daher empfohlen.

Abbildung A-11 Menü für das Verfahren „PI Compensation“



GVI-Gain (Integrierverstärkung) „Integral Gain (GVI)“ bezeichnet die Integrierverstärkung des Drehzahlregelkreises. Dieser Wert beeinflusst 1) die Steifigkeit (die Fähigkeit, von der Lastseite herrührende Störungen zu unterdrücken) und 2) den Offset („Schleppabstand“) bei konstanten Betriebsbedingungen (ohne Änderungen von Drehzahlbefehl oder Last). Die Werte von 0 bis 32767 sind zulässig.

1. Klicken Sie in das Feld „Integral Gain (GVI)“ und geben Sie einen Wert ein. Eventuell ist es sinnvoll, von den Vorgabewerten auszugehen: Klicken Sie auf die Schaltfläche „Default“ und bejahen Sie die Frage mit „Yes“. Wenn Sie die Steifigkeit vergrößern möchten, vergrößern Sie die Integrierverstärkung; dadurch werden Laststörungen unterdrückt und Reibungswiderstände in der Anlage ausgeglichen. Um den Schleppabstand bei konstanten Betriebsbedingungen zu verkleinern, vergrößern Sie die Integrierverstärkung; um ein Überschwingen zu vermindern, verkleinern Sie die Integrierverstärkung.

Achtung: Je mehr der „GVI“-Wert vergrößert wird, desto instabiler wird das System und neigt zum Schwingen. Dies kann sich als hörbares Geräusch bemerkbar machen; in diesem Fall müssen Sie den GVI-Wert sofort verkleinern. Reduzieren Sie den Wert, bis das Geräusch nicht mehr hörbar ist, und dann um weitere 10 %.

2. Vergewissern Sie sich anschließend, dass der eingegebene Wert ein korrektes Ansprechverhalten des Systems liefert. Um dies zu kontrollieren, lassen Sie die Software den Antrieb verfahren und sein Ansprechverhalten plotten; fahren Sie hierzu fort bei „Plotten der Bewegung“.

GV-Gain (Proportionalverstärkung)

Dieser Wert bezeichnet die „Proportionalverstärkung“ des Drehzahlregelkreises. Die Verstärkung des Drehzahlregelkreises wird geändert, um das Ansprechverhalten der Regelung auf die Regeldifferenz zu beeinflussen. Die Regeldifferenz entspricht der Abweichung zwischen der angeforderten („Soll-“) und der tatsächlichen („Ist-“) Drehzahl. Je größer die Verstärkung ist, desto kleiner ist die Differenz (Abweichung). Die Werte von 0 bis 32767 sind zulässig.

1. Klicken Sie in das Feld „Proportional Gain (GV)“. Geben Sie einen Wert für „GV“ ein. Eventuell ist es sinnvoll, von den Vorgabewerten auszugehen: Klicken Sie auf die Schaltfläche „Default“ und bejahen Sie die Frage mit „Yes“.

Achtung: Die Vorgabewerte sind nicht für alle Anwendungsfälle optimal, sondern eventuell zu groß. Wenn laute Betriebsgeräusche auftreten, müssen Sie diesen Wert sofort verkleinern.

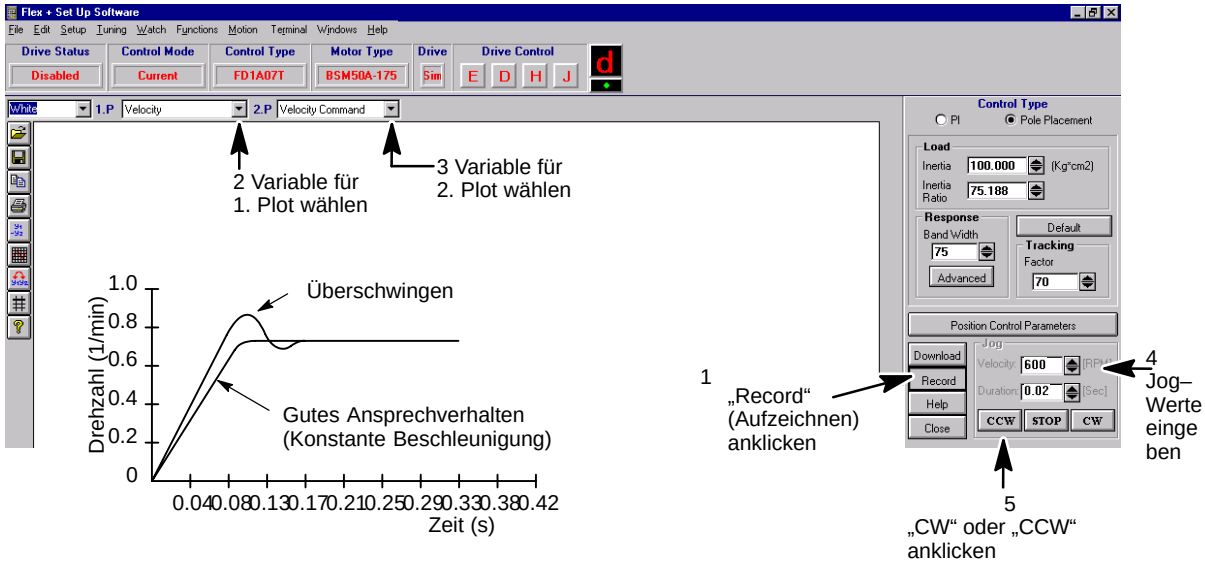
Wenn Sie eine kürzere Anstiegszeit wünschen, verkleinern Sie die Proportionalverstärkung; hierdurch wird die Anstiegsrampe (bis zum Erreichen der Betriebsdrehzahl) verkürzt. Durch eine Vergrößerung des Wertes für GV kann das System sehr stark überschwingen und instabil werden. In diesem Fall müssen Sie den GV-Wert sofort verkleinern und nach dem Erreichen des stabilen Zustands um weitere 10 % reduzieren.

2. Vergewissern Sie sich anschließend, dass der eingegebene Wert ein korrektes Ansprechverhalten des Systems liefert. Um dies zu kontrollieren, können Sie die Software den Antrieb verfahren und sein Ansprechverhalten plotten lassen; fahren Sie hierzu fort bei „Plotten der Bewegung“.

Plotten der Bewegung Nach dem Herunterladen der Einrichtparameter in die Steuerung kann jederzeit die Plot-Routine aufgerufen werden. Mit dieser Funktion lässt sich prüfen, ob die eingegebenen Parameterwerte ein korrektes Ansprechverhalten des Systems bewirken. In diesem Abschnitt wird der Software mitgeteilt, welche Bewegung ausgeführt werden soll: Sie geben die Zeit (für die Bewegung), die Richtung („CW“ – im Uhrzeigersinn oder „CCW“ – entgegen dem Uhrzeigersinn) und die Drehzahl ein. Es empfiehlt sich, zu Beginn kleine Drehzahlen (z. B. 100/min) und kurze Zeiten (z. B. 0.5 s) zu wählen, bis Sie mit der Anlage vertraut sind.

Steuerungsfenster Geben Sie im Menü „Pole Placement“ die Parameterwerte ein, und klicken Sie auf die Schaltfläche „Download“; siehe Abbildung A-9.

Abbildung A-12 Aufzeichnungs- und Plot-Menü



Grafikbildschirm Klicken Sie auf die Schaltfläche „Record“ (Aufzeichnen), um den Grafikbildschirm zu aktivieren. Wählen Sie in den Listenfeldern für die Plot-Variablen („1.P“ und „2.P“ = 1. und 2. Plot-Kurve) eine oder zwei Variablen aus, die auf dem Plot gezeichnet werden sollen (z. B. „Velocity“ (Drehzahl), „Velocity command“ (Drehzahl-Befehlssignal) etc.)

Jog-Werte Klicken Sie im Kasten „Jog“ (Tippbetrieb) in das Feld „Velocity“ (Drehzahl). Geben Sie einen Wert ein (0 bis 0/min). Wählen Sie vorzugsweise eine niedrige Drehzahl (z. B. 100/min). Klicken Sie im Kasten „Jog“ (Tippbetrieb) in das Feld „Duration“ (Dauer). Wählen Sie die gewünschte Zeitdauer (Werte von 0.01 bis 32 Sekunden sind zulässig). Wählen Sie vorzugsweise eine kurze Zeitdauer (z. B. 0.5 s).

Bewegung starten Klicken Sie entweder auf die Schaltfläche „CW“ (ClockWise – im Uhrzeigersinn) ” oder auf „CCW“ (CounterClockWise – entgegen dem Uhrzeigersinn). Hierdurch wird die Bewegungsrichtung gewählt, und die Software plottet die gewählten Variablen. Werten Sie das Plot-Diagramm aus. Wenn es Ihren Erwartungen entspricht, ist der Vorgang abgeschlossen. Wenn Sie einige Parameter ändern und einen weiteren Plot erstellen möchten, wiederholen Sie das beschriebene Verfahren.

Impulsfolgeregelung (nur bei Systemen mit Impuls-Folgeantrieb)

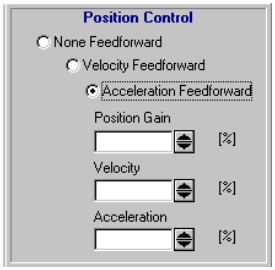
Abstimmverfahren wählen

Wählen Sie „Manual Tuning“ (manuelle Abstimmung) aus, wie in Abbildung A-9 dargestellt.

Lageparameter

Klicken Sie auf die Schaltfläche „Position Parameters“ (Lageparameter). Es werden die Parameter wie in Abbildung A-13 angezeigt. Wenn Sie „None Feedforward“ (Keine Mitkopplung) wählen, können Sie die Lageverstärkung eingeben.

Abbildung A-13 Menü „Position Control“ (Lageregelung)



Wenn Sie „Velocity feedforward“ (Drehzahl-Mitkopplung) markieren, können Sie „Position Gain“ (Lageverstärkung) und „Velocity“ (Drehzahl) eingeben. Dieser Parameter ist zu der gewünschten Drehzahl proportional. Durch Vergrößern dieses Verstärkungswertes wird die Dämpfung kompensiert (die Istdrehzahl wird besser an die Solldrehzahl angenähert). Diese Verstärkung gehört nicht zum Servo-Regelkreis und hat daher keinen Einfluss auf die Stabilität. Die Werte von 25 bis 100 % sind zulässig. Wenn Sie „Acceleration Feedforward“ (Beschleunigungs-Mitkopplung) markieren, können Sie „Position Gain“ (Lageverstärkung), „Velocity“ (Drehzahl) und „Acceleration“ (Beschleunigung) eingeben. Dieser Parameter ist zu der gewünschten Beschleunigung proportional. Durch Vergrößern dieser Verstärkung wird die Trägheit kompensiert (die Istbeschleunigung besser an die Sollbeschleunigung angenähert). Diese Verstärkung gehört nicht zum Servo-Regelkreis und hat daher keinen Einfluss auf die Stabilität. Die Trägheit wirkt der Beschleunigung entgegen. Die Werte von 25 bis 100 % sind zulässig.

Bewegung starten

Zur Kontrolle der Parameterwerte müssen Sie das System eine Bewegung ausführen lassen. Hierzu lässt man die Host-Steuerung („Indexer“) oder den Computer eine Impulsfolge abgeben. Beobachten Sie während der Bewegung die 7-Segment-Anzeige „Monitor“ an der Steuertafel. Wenn ein „P“ angezeigt wird, befindet sich der Antrieb innerhalb des festgelegten Positions-Toleranzbereichs („In Position“). Wenn kein „P“ angezeigt wird, befindet sich der Antrieb außerhalb dieses Bereichs; dies kann beispielsweise bei einer Anlage mit großen Reibwiderständen der Fall sein. In diesem Fall muss entweder der Verstärkungs- oder Mitkopplungswert angepasst oder der Toleranzbereich vergrößert werden (bis ein „P“ angezeigt wird).

Achtung: Um den Toleranzbereich für „In Position“ zu ändern, müssen Sie in der Symbolleiste am oberen Bildschirmrand „Setup“ auswählen. Wählen Sie in diesem Fenster „Operation Mode“ (Betriebsart). Sie können eine der Registerkarten „General“ (Allgemein), „Current“ (Strom), „Velocity“ (Drehzahl) und „Pulse“ (Impuls) wählen. Klicken Sie auf die Registerkarte „Pulse“. Hiermit wird das Fenster mit den „Following error limits“ (Schleppabstand-Grenzwerten) geöffnet. Hier können Sie die Lage-Toleranzbereiche („In-position bands“) eingeben und ändern.

Anhang B
Befehlssatz

Der Flex ASCII-Befehlssatz

Allgemeines

Flex-Steuerungen verwenden den RS232-Datenübertragungsanschluss (optional RS485) als Schnittstelle. In diesem Dokument werden die vorhandenen FlexDrive/Flex+Drive ASCII-Terminalbefehle für die Einrichtung und Bedienung des Servoantriebs beschrieben.

Es gibt drei Typen von ASCII-Befehlen:

1. Parameter: Ohne Angabe von Parameterwerten werden die Befehle als Abfragen aufgefasst. Wenn ein Parameterwert geändert werden soll, wird der zu setzende Wert an den Befehl angehängt. Einige Parameter können nur bei bestimmten Zuständen des Antriebs geändert werden; Abfragen sind dagegen vom Antriebsstatus unabhängig.
2. Variablen oder Systemkonstanten. Systemvariablen werden in der Steuerung intern aktualisiert und können vom Anwender nicht geändert werden. Systemkonstanten bezeichnen feste (z. B. durch die Hardware festgelegte) Systemeigenschaften. Die Abfrage von Variablen oder Konstanten ist nicht auf bestimmte Antriebszustände beschränkt.
3. Methoden. Diese ermöglichen die Steuerung des Systems. Bestimmte Methoden benötigen einen Parameter. Die Anforderung der Ausführung einer Methode ist in einigen Fällen ebenfalls auf bestimmte Antriebszustände beschränkt. Jeder Befehl wird durch ein mnemonisches Kürzel symbolisiert, das für die Abfrage von Parametern, Variablen und Konstanten sowie für parameterlose Methoden verwendet wird. Zum Ändern eines Parameters bzw. zum Anfordern einer durch Parameter spezifizierten Methode muss lediglich der Parameterwert an das Kürzel angefügt werden.

Syntax

Allgemeiner Aufbau der ASCII-Befehle

Alle ASCII-Befehle sind grundsätzlich wie folgt aufgebaut: „Mnemonisches Kürzel“ „Begrenzungszeichen“ „Parameterliste“. Die Syntax gestattet die Zusammenfassung mehrerer Befehle in derselben Zeichenfolge, wenn sie durch das Leerzeichen als Begrenzungszeichen getrennt sind. Jede Befehlszeichenfolge wird mit einer Zeilenschaltung („Carriage Return“) abgeschlossen. Das heißt, eine Befehlszeichenfolge hat allgemein die folgende Form:

„Kürzel1“ „Begrenzungszeichen“ „Parameterliste1“ ... „KürzelN“ „Begrenzungszeichen“ „ParameterlisteN“ [CR]

Die Befehlszeile darf bis zu 80 Zeichen lang sein. Der Empfang jedes richtigen Befehls wird von der Steuerung mit dem Bestätigungszeichen „>“ (ASCII 3E hex) quittiert. Wenn der Befehl nicht akzeptiert wird, liefert die Steuerung statt der Bestätigung den Grund für die Ablehnung zurück.

Mnemonische Kürzel

Bei den Kürzeln ist Groß-/Klein-Schreibung nicht relevant. Die meisten ASCII-Befehle sind in Funktionsgruppen eingeteilt. Die Kürzel der Parameter–, Variablen- und Methodenbefehle in diesen Funktionsgruppen sind durch ein Präfix gekennzeichnet, das die jeweilige Funktion angibt; danach folgt, durch einen Punkt abgetrennt, die jeweilige Befehlskennung. Funktionsgruppenbefehle haben somit den folgenden allgemeinen Aufbau:

„Funktionsgruppe“.„Befehlskennung“ „Begrenzungszeichen“ „Parameterliste“ [CR].

Beispiel: SYS.MOD 1

Alle Befehle mit Präfix bezeichnen Antriebsparameter. Das Begrenzungszeichen zwischen mnemonischem Kürzel und Parameter kann bei diesen Befehlen entweder das Leerzeichen oder das Gleichheitszeichen sein (eines dieser Zeichen muss verwendet werden). Um alle Parameter und Variablen einer Funktionsgruppe abzufragen, kann an das Präfix der Funktionsgruppe der Punkt und ein Stern (*) angehängt werden:

„Funktionsgruppe“.*

Beispiel: SYS.*

Nachdem ein Befehl empfangen wurde, sendet die Steuerung als Antwort den Funktionsparameter und die Variablenliste. Allgemeine Befehle haben kein Präfix. Diese Befehle bestehen nur aus der Befehlskennung und haben daher den folgenden allgemeinen Aufbau:

„Befehlskennung“ [„Begrenzungszeichen“] „Parameterliste“ [CR]

Bei den Befehlen ohne Präfix muss kein Begrenzungszeichen verwendet werden; das Leerzeichen kann aber fakultativ eingefügt werden.

Parameter und Einheiten

Als Parameter kommen in den ASCII-Befehlen Ganzzahlen unterschiedlicher Formate zur Anwendung:

INTEGER: 16-Bit-Wert im Bereich 8000 .. 7FFF hex. (–215 .. +215–1 dez.)

UNSIGNED INT: 16-Bit-Wert im Bereich 0 .. FFFF hex. (0 .. 216–1 dez.)

LONG: 32-Bit-Wert im Bereich 80000000 .. 7FFFFFFF hex. (–231 .. +231–1 dez.)

UNSIGNED LONG: 32-Bit-Wert im Bereich 0 .. FFFFFFFF hex. (0 .. +232–1 dez.)

STRINGS: Zeichenfolgen aus ASCII-Zeichen (0 .. FF hex.)

String-Parameter sind vorn und hinten in doppelte Anführungszeichen eingeschlossen (*"*)!

Bei Befehlen, die mehr als einen Parameter enthalten können oder müssen, werden Parameterlisten verwendet; diese Listen bestehen aus der Folge der benötigten Parameter, die jeweils durch ein Leerzeichen oder Komma als Begrenzungszeichen getrennt sind.

Der Zahlenwert des Parameters kann als Dezimal- oder Hexadezimalwert angegeben werden. Vor Hexadezimalwerten stehen ein oder mehrere 0-Zeichen (30 hex.); Dezimalwerte werden dagegen standardmäßig ohne Kennung angegeben.

In der nachfolgenden Beschreibung des ASCII-Befehlssatzes wird auch jeweils die Einheit des Parameters angegeben bzw. darauf hingewiesen, dass der Parameter keine Einheit benötigt. Um die beste Auflösung innerhalb des zulässigen Bereichs zu ermöglichen, entsprechen die Einheiten der Parameter nicht dem SI-Standard, sondern sind in den meisten Fällen SI-Einheiten, die mit Zehnerpotenzen multipliziert wurden.

In bestimmten Fällen sind die Einheiten von den Systemeigenschaften abhängig und können daher nicht in allen Anwendungsfällen gleich sein. Das folgende Beispiel zeigt die Berechnung der Zähl- und Grenzwerte, die beim Positionieren und Anfahren der Referenzmarke (Home) verwendet werden:

Drehmelder

max.	**Auflösung/Umdr.**	**Zählw./Umdr.**	**Grenzwerte**
< 1500	216	216	± 229–1
< 6100	214	216	± 229–1
< 6100	212	216	± 229–1

Impulsgeber

Impulse/Umdr.	**Auflösung**	**Zählw./Umdr.**	**Grenzwerte**
1000	4000	64000	225–1
1500	6000	48000	226–1
2000	8000	64000	226–1
2500	10000	40000	227–1
5000	20000	40000	228–1
6000	24000	48000	228–1

Die Auflösung liegt in allen Fällen (sowohl bei Drehmeldern als auch bei Impulsgebern) zwischen ± 213 und ± 214.

Initialisierung der Terminal-Datenkommunikation und Befehlsbeispiele

1. Wählen Sie die richtige COM-Anschlussnummer und stellen Sie am PC die folgenden Werte ein:
   – Übertragungsgeschwindigkeit: 9600
   – Protokoll (Hardware, Xon/Xoff, Kein): Kein
   – Datenlänge: 8 Bit
   -Stoppbit: 1
   -Parität: KEINE
2. Stellen Sie die Adresse der Steuerung ein. Die Adresse wird an den Schaltern AS1-1 bis AS1-4 eingestellt. Um eine bestimmte Steuerung zu lokalisieren, geben Sie „A“ und anschließend die Adresse der Steuerung ein, z. B. **A3** (sucht nach einer Steuerung mit der Adresse 3). Wenn der Antrieb mit der Adresse „3“ läuft und mit dem COM-Anschluss des PC verbunden ist, liefert dieser Antrieb als Antwort die Eingabeaufforderung „>“, um anzuzeigen, dass die Datenkommunikation mit dem Antrieb eingerichtet wurde. Nun können weitere Befehle an die Steuerung A3 gesandt werden.

   Die Eingabe eines Adressbefehls mit einer anderen Adressnummer beendet die Datenkommunikation mit der Steuerung A3: Wenn mehrere Antriebe mit dem COM-Anschluss des PC verbunden sind und die Adresse eines anderen angeschlossenen Antriebs eingegeben wird, leitet dies den Datenkommunikationspfad auf diesen neuen Antrieb um.
3. Damit ist die Datenkommunikation eingerichtet, und die ASCII-Befehle können verwendet werden.

Achtung: Wenn mit dem PC-Anschluss mehrere Antriebe verbunden sind, ist eine ordnungsgemäße Datenkommunikation nur möglich, wenn alle Antriebe verschiedene Adressen haben.

4. **Fehlernachrichten** (von der Steuerung)

   Wenn die Syntax und die Werte in der ASCII-Befehlszeichenfolge korrekt sind, akzeptiert die Steuerung den Befehl und quittiert ihn mit dem Bestätigungszeichen „<“. Wenn in dem gesendeten Befehl ein Fehler festgestellt wurde, weist die Steuerung den Befehl zurück und sendet eine entsprechende Fehler-Zeichenfolge. Am Terminal können die folgenden Fehlernachrichten angezeigt werden:
   – **SYNTAX ERROR** (Syntaxfehler): ungültiges Zeichen;
   – **EXECUTION ERROR** (Ausführungsfehler): ungültiger Befehl;
   – **RANGE ERROR** (Bereichsfehler): ungültiger Parameterwert;
   – **INVALID EXE CONTEXT** (ungültiger Ausf.-Kontext): ungültiger Befehl oder unzulässige Betriebsart;
   – **control DESIGN FAILURE** (Steuerung-Konstruktionsfehler): unzulässige Konstruktion der Steuerung;
   – **INPUT BUFFER OVERFLOW** (Eingabepuffer-Überlauf): Befehlszeile länger als 80 Zeichen;
   – **TOO MANY PARAMETERS:** zu viele Parameter;
   – **REQ. PARAMETER MISSED** (Erford. Parameter fehlt): zu wenige Parameter;

   Bei einem Fehler wird dem Anwender im Ereignisprotokoll „NAK“ (Negative AcKnowledge – negative Bestätigung) angezeigt. Die Fehlerprüfung muss dabei auf eine Syntax- und Bereichsprüfung für die einzelnen Befehle beschränkt bleiben; die Fehlerprüfung ermittelt keine fehlerhaften Parameterwerte, die eine Verschlechterung der Anlagenleistung bewirken können.

Allgemeine Einstellungen

Systemkonstanten

Befehl	Beschreibung	Wertebereich	Common	Lev I	LevII
SYS.POWER	Abfrage der ID vom DIP-Schalter (siehe DRV.ID)		X		
SYS.FBACK	Abfrage des Rückkopplungstyps des Systems (Impulsgeber / Drehmelder) gemäß Festlegung durch ALTERA	0:1	X		
SYS.INFO (SYS.VER)	Abfrage der Firmware-Version mit Benennung und Versionsnummer als ASCII-Zeichenfolge	ASCII-Zeichen	X [1]		
SYS.LEVEL	Abfrage der Versionsstufe	1 : 2	X [2]		
SYS.OPT	Abfrage der ALTERA.Option(en)X	0 : 7	X		
SYS.STTS (COM.ADDR)	Das höchstwertige Word von SYS.STTS liefert die Steuerungsadresse (niederwertigstes Word siehe unten). Die Steuerungsadresse wird per DIP-Schalter eingestellt.	(höchstwertiges Word von SYS.STTS)			

[1] Firmware-Versionen RES–1.xx, ENC–1.xx SYS.VER entsprechen SYS.INFO; vorherige Versionen: Die Antwort auf SYS.VER liefert nur die Versionsnummer als Unsigned Integer.

[2] Nur Firmware-Versionen RES–1.xx, ENC–1.xx (keine Version)

Grund-Systemparameter Motorparameter (MTR.– Präfix)

Befehl	Beschreibung	Einheiten	Wertebereich	Vor-gabe	E² / Par. ge-setzt
MTR.IDX	D3S/FlexDrive/Flex+Drive; Motorindex in der Einricht-Bibliothek festgelegt		Unsign Int.		E / P
MTR.IND	Motorinduktivität	0.01 H	1 : 65535		E / P
MTR.INOM	Nennstrom des Motors	0.1 A	1 : 65535		E / P
MTR.IPEAK	Spitzenstrom des Motors	0.1 A	1 : 65535		E / P
MTR.JM	Massenträgheitsmoment des Motors	0.01 kg cm²	1 : 65535		E / P
MTR.MPLS	Polzahl des Motors		1 : 65535		E / P
MTR.RES	Widerstand des Motors	0.01 Ohm	1 : 65535		E / P
MTR.KT	Drehmomentkonstante des Motors (Drehmoment zu Effektiv-Phasenstrom)	0.001 Nm/A	1 : 65535		E / P
MTR.KV	Gegen-EMK-Konstante (BEMF-Konstante) des Motors	V/1000RPM	1 : 65535		E / P
MTR.NAME	Name des Motors als ASCII-Zeichenfolge		ASCII-Zeichen		E / P

Antriebsparameter (i. d. R. mit DRV.– Präfix)

Befehl	Beschreibung	Einheiten	Wertebereich	Vorgabe	E² / Par. ge-setzt
DRV.BUSAPP	Sammelschienenspannung der Anlage	V	Unsign. Int.		E / P
DRV.BUSOV	Überspannung auf den Sammelschienen der Anlage	V	Unsign. Int.		E / P
DRV.BUSV	Sammelschienenspannung des Antriebs	V	Unsign. Int.		E / P
DRV.I2T	Zeitdauer für I2t-Warnung	0.01 s	100 : 300		E / P
DRV.ID	Antriebskennung (Wert aus EEPROM); bei einem Versionsfehler („U“) mit der Leistungsplatinen-ID (DIP-Schalter) zu vergleichen.		Unsign. Int.		E / P
DRV.IDX	Index des FlexDrive/Flex+Drive-Antriebs in der Einricht-Bibliothek		Unsign. Int.		E / P
DRV.INOM	Nennstrom des Antriebs	0.1 A	Unsign. Int.		E / P
DRV.IPEAK	Spitzenstrom des Antriebs	0.1 A	Unsign. Int.		E / P

Zusätzliche Systemparameter (meistens mit SYS.*-Präfix)

Parameter für Drehzahlrückkopplung:

Befehl	Beschreibung	Einheiten	Wertebereich	Vorgabe	E² / Par. gesetzt
MTR.RPLS	Drehmelder-Polzahl	–	1 : 65535		E / P
SYS.ENCRES	Abfrage/Aktualisierung der Auflösung des Impulsgeber-Rückkopplungssignals bei Impulsgebermotoren (in Impulsen pro Umdrehung (ppr), d. h. vor der Quadratur	Impulse/Umdr.	1 : 16384		E / P
SYS.ENCTBL	Abfrage des Hall-Tabellen-Typs des Impulsgebermotors.	–	0 : 2		E / P

Nur Firmware-Versionen RES–1.xx, ENC–1.xx Parameter für simulierten Impulsgeberausgang:

Befehl	Beschreibung	Einheiten	Wertebereich	Vorgabe	E² / Par. gesetzt
SYS.ENC	Auflösung des simulierten Impulsgeberausgangs. Wertebereich hängt von Maximaldrehzahl ab (VEL.MXRPM). Bis 1500/min: 512 : 4096; über 1500/min: nur 512. Niedrigere Versionen bis (einschl.) 80112d1000 liefern auch die Dezimalwerte.	Impulse/Umdrehung (ppr)	512 : 1024 (2048 : 4096) (500, 1000 1250, 1500)		E /

Parameter für Software-Endschalter:

Befehl	Beschreibung	Einheiten	Wertebereich	Vorgabe	E² / Par. gesetzt
LIM.CCW	Absolute Position des Software-Endschalters für die Drehung entgegen dem Uhrzeigersinn (bezieht sich auf die Referenzposition; erst nach Anfahren der Referenzposition aktiviert)	Zählwerte 1	-Grenzwert : Grenzwert 1	0	E /
LIM.CW	Absolute Position des Software-Endschalters für die Drehung im Uhrzeigersinn (bezieht sich auf die Referenzposition; erst nach Anfahren der Referenzposition aktiviert)	Zählwerte 1	-Grenzwert : Grenzwert 1	0	E /
LIM.ON	Software-Endschalter inaktivieren/aktivieren (unabhängig von den Hardware-Endschaltern)	–	0 (aus) 1 (ein)	0	E /
1 Die Zähl- und Grenzwerte sind von der Drehmelder- und Impulsgeberauflösung abhängig					

Variablen: KEINE

Methoden für Software-Endschalter:

Befehl	Beschreibung	Parameter	Einheiten	Wertebereich
LIM.LRN	Aktuelle Position als Software-Grenzwert für die Drehung im Uhrzeigersinn bzw. entgegen dem Uhrzeigersinn verwenden	0: im Uhrzeigersinn 1: entgegen dem Uhrzeigersinn	–	0:1

SPS-Parameter:

Befehl	Beschreibung	Einheiten	Wertebereich	Vorgabe	E^2 / Par. gesetzt
PLC.LINE	Festlegung des PLC-Befehls: IF [Eingang]=TRUE, THEN [Aktion] konfigurieren/starten, mit der Syntax PLC.LINE [Nummer] [Aktion] [Eingang] [Nummer] [Aktion] – SPS-Zeilennummer, und Zeichenfolge-Parameter für SPS-Aktion, fest für die Zeilennummer: 0 “ENABLE” (SPS freigeben) 1 “MAO1” (Digitaler Eingang MAO1) 2 “MAO2” (Digitaler Eingang MAO2) 3 “MAO3” (Digitaler Eingang MAO3, sofern verfügbar) 4 “MAO4” (Digitaler Eingang MAO4, sofern verfügbar) 5 “RELAY” (6 “USRERR” (Fehler „9“) 7 “FRST” (Fehlerrückstellung) 8 “DISA” (Abschaltung aktiv, s. 0) 9 “DISP” (Abschaltung aktiv, s. 0) 10 “HOLD” (Hold-Status, s. 0) 11 “JOG” (JOG-Funktion, s. 0) 12 “GEAR” [Eingang] – Zeichenfolge-Parameter mit den folgenden Werten: “FALSE”: Immer „falsch“, d. h. abgeschaltet “CW”, “CCW”: Hardware- oder Software-Endschalter “MAI1”, “MAI2 ”: Digitale Eingänge “MAI3”, “MAI4”: Digitale Eingänge (sofern verfügbar) “DRVOT”,“MTROT”: Antriebs- bzw. Motor-Übertemperatur “I2tWRN”: I^2T-Warnung (Fehler “7”) “TRUE”: Immer „wahr“, d. h. eingeschaltet “INPOS”, “FEWRN”, “FEFAT”: Flags für Antrieb „auf Position“, Schleppabstand-Warnung, Schleppabstand-Grenzwert (s. 0) BADMOV: Angeforderte Bewegungs-Pufferzeile nicht initialisiert (s. 0) “MOTRDY”, “MOTNRDY”: Positionierung abgeschlossen bzw. läuft	Nummer: 0 : 12 Aktion: s. links Zeilen: Eingang: s. links Zeilen:	SPS inaktiviert, alle Zeilen: input = false		E / P

Die Eingänge und Ausgänge stehen nicht in allen Konfigurationen vollzählig zur Verfügung

Variablen: KEINE

SPS-Methoden:

Befehl	Beschreibung	Parameter	Einheiten	Wertebereich
PLC	Aktiviert (“on”) / inaktiviert (“off”) / löscht und inaktiviert (“clr”) die SPS. Der PLC-Einschalt- und Ausschaltbefehl wird in der SPS-Pufferzeile 0 gespeichert.	“on”, (“off”), “clr”		

Parameter der OCI-Schnittstelle:

Befehl	Beschreibung	Einheiten	Wertebereich	Standard–anzeige	E^2 / Par. gesetzt
CAN.BD	(Die Wertebereichsprüfung liefert: „Invalid execute context“ (Ungültiger Ausführungskontext). Angezeigt werden sollte: „Range error“ (Bereichsfehler)	Hz	10 : 1000	OK	
CAN.ID	(Die Wertebereichsprüfung liefert: „Invalid execute context“ (Ungültiger Ausführungskontext).	–	1 : 127	OK	

Parameter der digitalen Schnittstelle:

Befehl	Beschreibung	Einheiten	Wertebereich	Vorgabe	E^2 / Par. gesetzt
MOT.INCCW	Festlegung des digitalen Eingangs CCW/MAI4 als CCW (0) oder als MAI4 (1) für die Positionierung	–	0:1	0	E / P
MOT.INCW	Festlegung des digitalen Eingangs CW/MAI3 als CW (0) oder als MAI3 für die Positionierung	–	0:1	0	E / P

Parameter der analogen Schnittstelle

Befehl	Beschreibung	Einheiten	Wertebereich	Vorgabe	E^2 / Par. gesetzt
SYS.RFOFS (RFOFS)	Abfrage/Aktualisierung des Offset der System-Bezugsspannung für den Analogeingang; Spannungsbereich des Analogeingangs: ±10 V (RFOFS unterstützt nur die Abfrage)	mV	–100000 : 100000	0	E / –

Achtung: Die Firmware-Versionen RES–1.xx, ENC–1.xx ermöglichen die Skalierung des analogen Eingangs-Befehlssignals. Da die Skalierungsparameter für Strombetrieb und Drehzahlbetrieb unterschiedlich sind, werden diese Parameter unter 0 (Strombefehl-Einstellungen) bzw. 0 (Drehzahlbefehl-Einstellungen) beschrieben.

Systemvariablen Allgemeine Variablen:

Befehl	Beschreibung	Einheiten	Wertebereich	Vorgabe	E² / Par. gesetzt
DRV.LIFE	Lebensdauer des Antriebs.	h	Unsign.Word		E / –
SYS.STTS	Abfrage des Systemstatus in Form eines Doubleword, wobei das High-Word die Antriebsadresse ist (durch die DIP-Schaltereinstellung festgelegt) Low-Word: Bit-Array, mit dem Systemstatus „ODER“-verknüpft: 0x0001: SW inaktivieren 0x0002: HW inaktivieren 0x0004: Uhrzeigersinn 0x0008: entgegen dem Uhrzeigersinn 0x0010: anstehende Störung 0x0020: anstehende Warnung 0x0040: Betriebsart „Position halten“ (Hold) 0x0080: Burn-in-Status 0x0100: Jog-Status (Tippbetrieb) 0x0200: Freigabe 0x0400: Jog-Betrieb mit Drehzahl ungleich 0 0x0800: nicht vorgesehen 0x1000: HW-Quelle für „Hardware inaktivieren“: 0x2000: SPS aktiv	–	Long Word		– / –

Abfrage/Änderung von Fehlerprotokoll-Variablen:

Befehl	Beschreibung	Einheiten	Wertebereich	Vorgabe	E² / Par. gesetzt
FAULT	Abruf der Liste der System-Fehlerstrings, Antwort ist Mehrfach-String X1	–			– / –
FLT	Abruf der Liste der System-Fehlerstrings, Antwort ist String Nummer X1	–	X1		– / –
LOG, LG	Abruf der Liste der System-Fehlerprotokolle X1	–	X1		– / –
LG	Abruf der Liste der System-Fehlerprotokollnummern X1	–			– / –
WRN	Abruf der Liste der Systemwarnungen als Mehrfach-String	–			– / –
SYS.FAULT	Abfrage der Systemstörung als ID des wichtigsten Fehlers	–			– / –
SYS.WRN	Abfrage der Systemwarnungen. Die wichtigste Warnung wird als Kennung gemeldet	–			– / –

Mögliche X1-Fehler

X1-Fehler	Anzeige	Beschreibung
1	“USER ERROR”	Vom SPS-Benutzer verursachter Fehler. Anzeige zeigt „9“.
2	“OVERCURRENT”	Überstrom. Anzeige zeigt „3“.
3	“OVERVOLTAGE”	3– Sammelschienen-Überspannung. Anzeige zeigt „1“.
4	“FEEDBACK”	Fehler des Drehmelder–/Impulsgeber-Lagerückkopplungssignals. Anzeige zeigt „5“.
5	“POWER_FAIL”	Stromausfall. Anzeige zeigt „2“.
6	“BPS”	BPS-Störung. Anzeige zeigt „2“.
7	“OVER_15_VOLTAGE ”	±15-Volt-Überspannung. An der +15-Volt-Leitung liegen mehr als 17 V, oder an der –15-Volt-Leitung liegen mehr als –17 Volt. Anzeige zeigt „4“.
8	“UNDER_15_VOLTAG E”	±15-Volt-Unterspannung. An der +15-Volt-Leitung liegen weniger als 12 V, oder an der –15-Volt-Leitung liegen weniger als –12 Volt. Anzeige zeigt „4“.
9	“EEPROM_ERROR”	nicht realisiert
10	“EPROM_ERROR”	nicht realisiert
11	“RAM_ERROR”	RAM-Speicherfehler. Anzeige zeigt „9“.

Mögliche X1-Fehler– Fortsetzung

X1-Fehler	Anzeige	Beschreibung
12	“FAULT_RELAY”	Störungs-Relais geschlossen. Anzeige zeigt „9“.
13	“EAF”	nicht realisiert
14	“MISSING INT”	nicht realisiert
15	“POWER_ID”	DRV.ID != SYS.POWER. Anzeige zeigt Kleinbuchstaben „u“.
16	“CW_CCW”	Beide Endschalter geschlossen. Anzeige zeigt „L“.
17	“DESIGN_FAILURE”	Konstruktiver Fehler der Steuerung. Anzeige zeigt Kleinbuchstaben „c“.
18	“EE_CLEARED”	EEPROM-Kopfdaten wurden nicht gefunden. Anzeige zeigt Großbuchstaben „U“.
19	“EE_INTEGRITY”	EEPROM-Fußdaten wurden nicht gefunden. Anzeige zeigt Großbuchstaben „A“.
20	“EAF Drive Temp”	Übertemperatur-Fehler des EAF-Antriebs. Anzeige zeigt „6“.
21	“EAF Motor Temp”	Übertemperatur-Fehler des EAF-Motors. Anzeige zeigt „6“.
22	“EAF Drive I2T”	I^2T-Fehler des EAF-Antriebs. Anzeige zeigt „6“.
23	“EAF Motor I2T”	^2T-Fehler des EAF-Motors. Anzeige zeigt „6“.

Methoden:

Befehl	Beschreibung	Parameter	Einheiten	Wertebereich
FRST	Rücksetzen von Systemfehlern, sofern zulässig. Der Reset ist nicht zulässig, wenn die Störung noch ansteht.	–	–	–
LOGRST	Rücksetzen des Systemfehlerprotokolls	–	–	–

Datenübertragungseinstellungen

Parameter:

Befehl	Beschreibung	Einheiten	Wertebereich	Vorgabe	E^2 / Par. gesetzt
ECHO	Inaktivierung/Aktivierung der Echo-Funktion für die eingegebenen Zeichen	–	“ON/OFF	“ON”	– / –
PROMPT	Inaktivierung/Aktivierung der Terminal-Eingabeaufforderung	–	“ON/OFF	“ON”	– / –
TALK	Aktivierung/Inaktivierung der Fehlerbenachrichtigung am Terminal	–	“ON/OFF	“ON”	– / –

Variable:

Befehl	Beschreibung	Einheiten	Wertebereich	Vorgabe	E^2 / Par. gesetzt
COM.STTS	Abfrage des neuesten Fehlercodes des Datenübertragungs-Handlers	–	0:65535		– / –

Methoden:

Befehl	Beschreibung	Parameter	Einheiten	Wertebereich
B	Eröffnung der Datenkommunikation mit dem durch seine Adresse aufgerufenen Antrieb (die Adresse ist eine Konstante, die über COM.ADDR oder SYS.STTS	Adresse	–	0 : 7

Abfrage von Systemvariablen, Statuszuständen, Fehlern

Einzelwerte:

Befehl	Beschreibung	Einheiten	Wertebereich	Vorgabe	E² / Par. gesetzt
ACTU CUR.ACTU	Abfrage des Iststroms U	0.01 A			– / –
ACTV CUR.ACTV	Abfrage des Iststroms V	0.01 A			– / –
ANAIN SYS.ANAIN	Abfrage des analogen Eingangssignals	mV			– / –
POS, RPOS,	Abfrage der Motorposition				– / –
SYS.POS POS.POS	Drehmelder: Bits / Impulsgeber: Zählwerte				– / –
VEL VEL.VEL	Abfrage der Rückkopplungsdrehzahl	RPM			

Parameters des Datensatzes (REC.-Präfix):

Befehl	Beschreibung	Einheiten	Wertebereich	Vorgabe	E² / Par. gesetzt
REC.GAP	Abstand zwischen Aufzeichnungs-Stichproben als Anzahl von Servozyklen (0.5 ms)	–	0:65535	1	E / –
REC.TIME	Angabe der Aufzeichnungszeit	0.5 ms	1 : 65535	1000	– / –
REC.VAR1, REC.VAR2	Angabe der Aufzeichnungsvariable: “POS”: Position, “REF”: Drehzahl-Befehlssignal, Drehzahl, “CUR”: Strom-Befehlssignal, “ACTU”: aktuelles U, “ACTV”: aktuelles V, “FE”: Lage-Schleppabstand.	–	s. links	“POS” “VEL”	– / –

Variable des Datensatzes (REC.-Präfix):

Befehl	Beschreibung	Einheiten	Wertebereich	Vorgabe	E² / Par. gesetzt
REC.VFREE1	Angabe der Aufzeichnungsadresse für REC.VAR1	–	Unsign.Long		– / –
REC.VFREE1	Angabe der Aufzeichnungsadresse für REC.VAR2	–	Unsign.Long		– / –

Methoden:

Befehl	Beschreibung	Parameter	Einheiten	Wertebereich
GETD	Ruft Daten in dezimaler Form aus dem Aufzeichnungspuffer ab.	–	–	–
GETX	Ruft Daten in hexadezimaler Form aus dem Aubzeichnungspuffer ab; der Datenpuffer wird anschließend gelöscht	–	–	–
REC	Start („on“) / Stop („off“) des Aufzeichnungsprozesses	start / stop	–	“on”, “off”

Speicherbezogene Methoden (Abfragen/Änderungen): RAM-bezogen:

Befehl	Beschreibung	Parameter	Wertebereich
BDUMP	Abruf des hexadezimalen Speicherauszugs in Bytes	Speicheradresse	Unsign.Int.
BMEMH	Abfrage/Aktualisierung eines Speicher-Byte im Hexadezimalformat	Speicheradresse	Unsign.Int.
BMEMD	Abfrage/Aktualisierung eines Speicher-Byte im Dezimalformat	Speicheradresse	Unsign.Int.
WDUMP	Abruf des hexadezimalen Speicherauszugs in Words	Speicheradresse	Unsign.Int.
WMEMH	Abfrage/Aktualisierung der Speicherposition eines hexadezimalen Word	Speicheradresse	Unsign.Int.
WMEMD	Abfrage/Aktualisierung der Speicherposition eines dezimalen Word	Speicheradresse	Unsign.Int.

EEPROM-bezogen:

Befehl	Beschreibung	Parameter	Wertebereich
CLEAR	Löschen des EEPROM-Inhalts und der Variable für die Lebensdauer des Antriebs durch Füllen mit 0xFFFF (außer dem Code für Level I/II; Baldor/HD)		
EEDUMP	Anzeige aller EEPROM-Daten (256 Words)		
UP	Hochladen der EEPROM-Daten an das Terminal (ASCII-Datei)		

Betriebsart der Steuerung Parameter für Normalbetrieb:

Befehl	Beschreibung	Einheiten	Wertebereich	Vorgabe	E^2 / Par. gesetzt
SYS.MOD	Abfrage/Aktualisierung der Systembetriebsart	–	0 : 3	1	E / P
MODE	0 – Strom, 1 – Drehzahl, 2 – Lage				

Variable für Normalbetrieb:

Befehl	Beschreibung	Einheiten	Wertebereich	Vorgabe	E^2 / Par. gesetzt
STATUS	Abfrage des Antriebsstatus: DIS_HW, DIS_SW, ENABLE, BURN_IN, FAULT	–			– / –

Methoden für Normalbetrieb:

Befehl	Beschreibung	Parameter	Einheiten	Wertebereich
DIS	Passive Inaktivierung des Antriebs			
DISA	Aktive Inaktivierung des Antriebs: Abbremsen bis zum Halt, dann Abschalten der Steuerung			
ENA	Aktivierung (Freigabe) des Antriebs			
HALTEN	Anhalten des Antriebs und Halten der Position nach dem Stillstand			
QUIT	Anhalten des Antriebs und Halten der Position nach dem Stillstand			
STOP	Anhalten des Antriebs und Halten der Position nach dem Stillstand (Mit CONT wird die unterbrochene Bewegung fortgesetzt)			
CONT	Fortsetzung einer (durch STOP unterbrochenen) Bewegung			

Hinweis: Im Drehzahl- und Strombetrieb erfolgt das Abbremsen mit der Beschleunigung =0, im Positionierbetrieb (SYS.MOD 3) erfolgt das Abbremsen mit der Beschleunigung MOT.ACC.

Sys. mod 0:

Parameter für Strombetrieb:

Befehl	Beschreibung	Einheiten	Wertebereich	Vorgabe	E² / Par. gesetzt
CUR.BEMF	Spannungskompensation für Gegen-EMK, prozentual bezogen auf den Motornennwert Ke.	%	80 : 120	100	E / P
CUR.IPEAK	Abfrage/Aktualisierung des Spitzenstroms der Konfiguration, prozentual bezogen auf DRV.IPEAK	%	0 : 1000	100	E / P
CUR.INOM	Abfrage/Aktualisierung des Nennstroms der Konfiguration, prozentual bezogen auf DRV.IPEAK	%	0 : 500	50	E / P
CUR.TOFR	Abfrage/Aktualisierung der Mantisse des „Torque Optimizer“ (Drehmoment-Optimierer): Phasenverschiebung oder Kompensation der Gegen-EMK		0x0f00 : 0x1100		E / P
CUR.TOSH	Abfrage/Aktualisierung des Verschiebungskoeffizienten der Drehmomentoptimierung		16		E / P
CUR.SCAL	Der analogen Eingangsspannung CUR.VOLT entsprechender Stromwert zur Festlegung der Skalierung des Analogeingangs	0.1 % von CUR.IP	100 : 10000	1000	E / P
CUR.VOLT	Dem Stromwert CUR.SCAL entsprechende analoge Eingangsspannung zur Festlegung der Skalierung des Analogeingangs	0.1 VEAK	1 : 100	100	E / P

Variable für Strombetrieb:

Befehl	Beschreibung	Einheiten	Wertebereich	Vorgabe	E² / Par. gesetzt
CUR.CUR	Abfrage des aktuellen Strom-Befehlssignals		0:65535		E / –
CUR					

Methoden für Strombetrieb:

Befehl	Beschreibung	Parameter	Einheiten	Wertebereich
CALC	Berechnung der Stromparameter der Steuerung aus den Parametern MTR.*, DRV.* und CUR.*	Drehmoment-Äquivalent	mV	–10000 : 10000
T	Senden des digitalen Strom-Befehlssignals (Drehmoment-Äquivalent)			
TS	Anhalten der durch den Strombefehl (mit dem Befehl „T“) ausgelösten Bewegung			

SYS.MOD 1 und SYS.MOD 3 Parameter für Drehzahbetrieb:

Befehl	Beschreibung	Einheiten	Wertebereich	Vorgabe	E² / Par. gesetzt
VEL.ACC	Abfrage/Aktualisierung der Grenzwerte für die Drehzahlbeschleunigung (Zeit bis zum Erreichen der Maximaldrehzahl).	1/min/ms	0 : 7500		E / P
VEL.ADZON	Abfrage/Aktualisierung der Minmaldrehzahl in 1/min	RPM	0 : Max_RPM		E / P
VEL.BW	Abfrage/Aktualisierung der Bandbreite der Drehzahlregelung	Hz	10 : 200		E / P
VEL.CTRL	Abfrage/Aktualisierung des Drehzahlregelungtyps der		0. 2		E / P
VEL.GV	Abfrage/Aktualisierung der Proportionalverstärkung der Drehzahlregelung		0 : 32767		E / P
VEL.GVI	Abfrage/Aktualisierung der Integrierverstärkung der Drehzahlregelung		0 : 32767		E / P
VEL.INRT	Trägheitsmoment der Last, prozentual bezogen auf das Motorträgheitsmoment MTR.JM	%	0 : 10000		E / P
VEL.LPFA	Bandbreite des einfachen Drehzahlregelungsfilters	Hz	20 : 800	500	E / P
VEL.LPFB	Zweite Bandbreite des Doppel-Drehzahlregelungsfilters (Erste Bandbreite s. VEL.LPFA)	Hz	20 : 800	500	E / P
VEL.LPFMOD	Typ des Drehzahlregelungsfilters (0: kein Filter, 1: einfaches Filter mit Bandbreite VEL.LPFA, 2: Doppelfilter mit Bandbreiten VEL.LPFA und VEL.LPFB	–	0 : 20	0	E / P
VEL.TRKFCT	Abfrage/Aktualisierung des Schleppfaktors der Drehzahlregelung		–32768 : 32767		E / P
VEL.MXRPM	Abfrage/Aktualisierung der Maximaldrehzahl der Drehzahlregelung (MAX RPM). Der Grenzwert wird intern aus der Sammelschienenspannung der Konfiguration und der Motorspannung berechnet. Der absolute Drehzahl-Grenzwert beträgt 7500/min.	RPM	1000 : (7500)		E / P
VEL.SCAL	Der analogen Eingangsspannung VEL.VOLT entsprechender Drehzahlwert zur Festlegung der Skalierung des Analogeingangs	RPM	100 : 32767		E / P
VEL.VOLT	Der analogen Eingangsspannung VEL.SCAL entsprechender Drehzahlwert zur Festlegung der Skalierung des Analogeingangs	0.1 V	1 : 100		E / P

Variable für Drehzahlbetrieb:

Befehl	Beschreibung	Einheiten	Wertebereich	Vorgabe	E² / Par. gesetzt
VEL.VREF	Abfrage der am Analogeingang angeforderten Drehzahlreferenz	RPM			– / –
VREF					– / –

Methoden für Drehzahlbetrieb:

Befehl	Beschreibung	Parameter	Einheiten	Wertebereich
VCRST	Rücksetzung der Drehzahlregelungsparameter auf die Vorgabewerte: Pole Placement-Regelung: BW = 20 Hz, TRFCT = 0 , INRT = 0; PI-Regelung: GV, GVI entsprechend der Bandbreite 20 Hz			

Tippbetrieb (JOG) Parameter:

Befehl	Beschreibung	Einheiten	Wertebereich	Vorgabe	E^2 / Par. gesetzt
JOG.TIME	Tippbetrieb-Zeit (Jog) in Millisekunden	ms	3432448		E / –
JOG.TYPE	0 – kontinuierlich, 1 – Schrittbetrieb, 2 – Rechtecksignal	–	0 : 2		E / –
JOG.VEL	Tippbetrieb-Drehzahl (Jog) in 1/min, maximal VEL.MXRPM		VEL.MXRPM		E / –

Methoden:

Befehl	Beschreibung	Parameter	Einheiten	Wertebereich
Tippbetrieb (JOG)	Anforderung des Tippbetriebs (Jog) entsprechend den JOG.*-Parametern, mit	Richtung	–	“+”, “–”
JS	Ende des Tippbetriebs, Rückkehr zur vorherigen Betriebsart	–	–	–

Lageregelung

Parameter der Lageregelung:

Befehl	Beschreibung	Einheiten	Wertebereich	Vorgabe	E² / Par. gesetzt
POS.FFA	Abfrage/Aktualisierung des Beschleunigungs-Mitkopplungsfaktors, Unsigned Integer, Bereich 0..100	–	25 : 100		E / P
POS.FFTYPE	Abfrage/Aktualisierung des Mitkopplungstyps mit Umdefinierung der Lageregelung: 0 – keine Mitkopplung, 1 – Drehzahl-Mitkopplung, 2 – Beschleunigungs-Mitkopplung	–	0 : 2		E / P
POS.FFV	Abfrage/Aktualisierung des Drehzahl-Mitkopplungsfaktors, Unsigned Integer, Bereich 0..100	–	25 : 100		E / P
POS.KP	Abfrage/Aktualisierung der Lageregelungsverstärkung, Unsigned Integer, Bereich: 25 .. 200	–	25 : 100		E / P
POS.FEWRN	Abfrage/Aktualisierung der Schleppabstand-Warngrenzwerte des Drehmelders: 1/4096 einer Umdrehung, Impulsgeber: 1/(4*SYS. ENCRES) einer Umdrehung Integer, > 0 (< 0: inaktiviert)	1/4096 (Drehmelder) 1/(4*SYS. ENCRES) Impulsgeber	–32768 : 32767		E / P
POS.FEFAT	Abfrage/Aktualisierung der Grenzwerte für gravierenden Schleppabstandfehler, 1/4096 einer Umdrehung, Ganzzahl,	1/4096 einer Umdrehung	–32768 : 32767		E / P
POS.IPOS	Abfrage/Aktualisierung der Schleppabstandsgrenzen für „Auf Position“, 1/4096 einer Umdrehung, Ganzzahl, > 0 (< 0: inaktiviert)	1/4096 einer Umdrehung	–32768 : 32767		E / P

Variable:

Befehl	Beschreibung	Einheiten	Wertebereich	Vorgabe	E² / Par. gesetzt
POS.MPFE	Abfrage des maximalen Lageregelungs-Schleppabstands	1/4096 einer Umdrehung			– / –
MPFE					– / –
POS.PFE	Abfrage des Lageregelungs-Schleppabstands	1/4096 einer Umdrehung			– / –
PFE					– / –
PREF	Abfrage der Lagereferenz	1/4096 einer Umdrehung			– / –
POS.REF	Abfrage der Lageregler-Referenz, 1/4096 einer Umdrehung	1/4096 einer Umdrehung			– / –
POS.FEST	Angabe des Schleppabstand-Status: 0 – normal, 1 – auf Position, 2 – Warnung, 3 – Fehler	–	0 : 3		– / –
FEST					– / –

Methoden:

Befehl	Beschreibung	Parameter	Einheiten	Wertebereich
PRST	Rücksetzen des Lageregelungs-Schleppabstands	–	–	–

SYS.MOD 2: Impulsfolgeantrieb (Handwheel bzw. Impuls/Richtung)

Parameter:

Befehl	Beschreibung	Einheiten	Wertebereich	Vorgabe	E² / Par. gesetzt
HW.GRFX	Abfrage/Aktualisierung der Mantisse des HW-Getriebeparameters; negativer Wert: negativer Getriebeparameter.		–32767 : 32767		E / P
HW.GRSH	Abfrage/Aktualisierung der Verschiebung der HW-Getriebeparameters		0 : 32767		E / P
HW.PLC	GEAR: Abfrage/Aktualisierung des SPS-Übersetzungsverhältnisses		0:65535		E / P
HW.RES	Abfrage/Aktualisierung der Handwheel-Auflösung in Impulsen pro Umdrehung (nur notwendig für	Impulse/Umdr.	–32768 : 32767		E / P
HW.TYPE	Abfrage/Aktualisierung des Handwheel-Typs: 0 – Ohne, 1 – Impuls und Richtung an Steckverbinder X3, 2 – A als Master für B an Steckverbinder X9, 3 – B als Master für A, Impuls und Richtung an Steckverbinder X92, 4 – A als Master für B an Steckverbinder X32				E / P

4.4.3Sys.mod 3: PTP-Modus Parameter:

Befehl	Beschreibung	Einheiten	Wertebereich	Vorgabe	E² / Par. gesetzt
MOT.ACC	Bewegungsbeschleunigung und -verzögerung	1/min / 10 ms	1 : 65535	23	E / P
MOT.BUF	Mit den Parametern [line] (Zeile) [position] [velocity] (Drehzahl) [acceleration] (Beschleunigung) wird der Bewegungspuffer zeilenweise initialisiert. Wenn nur der Parameter [line] angegeben wird, bewirkt dies eine zeilenweise Abfrage. Eine Abfrage des kompletten Bewegungspuffers ist mit BUFDUMP möglich.	line: – pos: vel: RPM (1/min) acc: RPM/10ms (1/min / 10 ms)	line: 1 : 15 velocity: 0 : 7500 acceleration: 0 : 65535	line: – velocity: 0 acc.: 0	E / P
MOT.BUFTYPE	Gibt an, ob die gepufferten Zielpositionen absolut oder inkrementell sind: 0 – inkrementell; 1, 2 – absolut	–	0 : 2	1	E / P
MOT.DWELL	Abfrage/Aktualisierung der Verweildauer zwischen dem Ende einer aktiven Bewegungsbahn und dem Start der Bewegungsbahn für eine gespeicherte Bewegung.	ms	0 : 65534	0	E / P
MOT.SRC	Festlegung der Quelle für das Bewegungs-Befehlssignal 0 – RS232 / CAN; 1 – Digitaleingang-Kombination x	–	0:1	0	E / P
MOT.TRIG	Festlegung des Triggers für den Bewegungsstart: 0 – sofort;1 – ansteigende Flanke des Trigger-Digitaleingangs	–	0:1	0	E / P
MOT.TYPE (ABS,INC)	Festlegung, ob die Bewegung zur Zielposition absolut oder inkrementell erfolgt: 0 – inkrementell; 1 – absolut.	–	0:1	1	E / P
MOT.VEL	Abfrage/Aktualisierung der in x gespeicherten Bewegungsgeschwindigkeit; siehe: MOT.INCW, MOT.INCCW	RPM	1 : 7499	1000	E / P

Variable:

Befehl	Beschreibung	Einheiten	Wertebereich	Vorgabe	E² / Par. gesetzt
MOT.ABSPOS	Absolute Ist-Position relativ zur Nullstellung ZERO	Zähler	+/– Grenzwert		– / –
MOT.STATUS	Status des Bewegungsvorgangs 0 – Bereit zum Starten der Bewegung 1 – Beschleunigungs- und Konstantgeschwindigkeitsphase der Bewegungsbahn 2 – Verzögerungsphase der Bewegungsbahn 3 – Verweilstatus nach dem Ende der Bewegungsbahn	–	0 : 5		– / –
MOT.GENPOS	Angeforderte Ist-Position relativ zur Nullmarke ZERO (am Ende der laufenden Bewegungsbahn)	Zähler	+/– Grenzwert		– / –

Methoden:

Befehl	Beschreibung	Parameter	Einheiten	Wertebereich
BUFDUMP	Auslesen sämtlicher Pufferzeilen	–	–	–
GO	Anforderung der im Puffer gespeicherten Bewegung (entsprechend der gepufferten Zielposition, Drehzahl, Beschleunigung und dem Puffertyp), die durch den Parameter gewählt wird	Bewegungspuffer-Zeile	–	1 : 15
LRN	Schreiben der Ist-Position, Drehzahl MOT.VEL und Beschleunigung MOT.ACC in die Pufferzeile, die durch den Parameter gewählt wird	Bewegungspuffer-Zeile		
MOV	Ausführung der Bewegung entsprechend dem zuvor definierten Bewegungstyp (ABS/INC), der Beschleunigung (PTP.ACC) und der Verfahrgeschwindigkeit (PTP.VEL).	Zielposition	Zähler 1	+/– Grenzwert
PLOAD	Laden der oktalen EEPROM-Werte für MOT.ACC, MOT.VEL, MOT.TRIG, MOT.DWELL (d. h. Aktivieren dieser Werte)	–	–	–
PSAVE	Speichern voreingestellter Werte für MOT.ACC, MOT.VEL, MOT.TRIG und MOT.DWELL im EEPROM	–	–	–

Ruhestellung anfahren (Homing) Parameter:

Befehl	Beschreibung	Einheiten	Wertebereich	Vorgabe	E^2 / Par. gesetzt
HOM.ACC	Abfrage/Aktualisierung der Beschleunigung für HOME	1/min / 10 ms	1 : 65535		E / P2
HOM.VEL	Abfrage/Aktualisierung der „Homing"-Geschwindigkeit	RPM	–2500 : 2500		E / P2
HOM.TYPE	Abfrage/Aktualisierung des HOME-Typs: 1 – Nullmarke ZERO wird anhand von „Home"-Flag und Drehmelder-Nullstellung bzw. Impulsgeber-Index ermittelt 2 – Nullmarke ZERO wird an der Flanke des „Home"-Flag erfasst 3 – Ist-Position wird als Nullmarke ZERO definiert	–	1:3 (Drehmelder) 1, 3 (Impulsgeber)		E / P2
HOM.OFFSET	Abfrage/Aktualisierung des Offset für HOME	Zähler	+/– Grenzwert		E / P2
HOM.POLR	Abfrage/Aktualisierung der Polarität des HOME-Umschaltsignals: 0 – Low-aktiv, 1 – High-aktiv	–	0:1 (Drehmelder) 0 (Impulsgeber)		E / P2

Variable:

Befehl	Beschreibung	Einheiten	Wertebereich	Vorgabe	E^2 / Par. gesetzt
HOM.STATUS	0 – Einschalten (d. h. Anfahren der HOME-Stellung noch nicht durchgeführt) 2 – Bewegung aus der HOME-Position (nur, wenn der HOME-Befehl erteilt wird, während sich der Antrieb innerhalb des HOME-Bereichs befindet) 5 – Bewegung in der angegebenen Richtung, Warten auf „Home"-Signal 10 – „Home"-Bewegung abgeschlossen (1, 3, 4, 6, 7, 8, 9 = Zwischenstatus)		0 .. 10		– / –

Methoden:

Befehl	Beschreibung	Parameter	Einheiten	Wertebereich
HOME	Anfahren der Nullstellung „Home" des Antriebs entsprechend den zuvor definierten Parametern HOM.*, sofern als Quelle für Bewegungsbefehl-Signale die Software gewählt wurde (MOT.SRC=0)	–	–	–

BALDOR®
MOTORS AND DRIVES

BALDOR ELECTRIC COMPANY
P.O. Box 2400
Ft. Smith, AR 72902–2400
(501) 646–4711
Fax (501) 648–5792
www.baldor.com

CH TEL: +41 52 647 4700 FAX: +41 52 659 2394	D TEL: +49 89 90 50 80 FAX: +49 89 90 50 8491	UK TEL: +44 1342 31 5977 FAX: +44 1342 32 8930	F TEL: +33 145 10 7902 FAX: +33 145 09 0864
I TEL: +39 11 562 4440 FAX: +39 11 562 5660	AU TEL: +61 29674 5455 FAX: +61 29674 2495	CC TEL: +65 744 2572 FAX: +65 747 1708	MX TEL: +52 47 61 2030 FAX: +52 47 61 2010

© Baldor Electric Company
IMN1276GR

Printed in USA
1/00 C&J 1000

MOOG

Flex+Drive Servo-Steuerung

IMN1276GR